

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JEFFERSON FOGAÇA TOMACHESKI

**INTERAÇÕES COM PLANTAS E BIOLOGIA COMPARADA DO  
PERCEVEJO *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (HETEROPTERA:  
PENTATOMIDAE) NO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL**

CURITIBA

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JEFFERSON FOGAÇA TOMACHESKI

**INTERAÇÕES COM PLANTAS E BIOLOGIA COMPARADA DO  
PERCEVEJO *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (HETEROPTERA:  
PENTATOMIDAE) NO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada como requisito à  
obtenção do grau de Mestre em  
Entomologia, no curso de Pós-Graduação  
em Entomologia, Setor de Ciências  
Biológicas, da Universidade Federal do  
Paraná.

Orientador: Dr. Antônio Ricardo Panizzi

CURITIBA

2017

**Universidade Federal do Paraná  
Sistema de Bibliotecas**

Tomacheski, Jefferson Fogaça

Interações com plantas e biologia comparada do percevejo *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) no norte do Rio Grande do Sul. / Jefferson Fogaça Tomachseki. – Curitiba, 2017.  
82 f., il. ; 30cm.

Orientador: Antônio Ricardo Panizzi

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Entomologia

1. Percevejo (Inseto) 2. Interação animal-planta I. Título II. Panizzi, Antônio Ricardo III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Entomologia

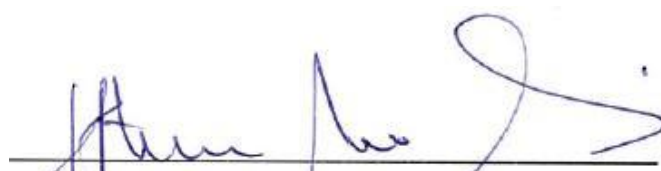
CDD (20. ed.) 595.754

## TERMO DE APROVAÇÃO

JEFFERSON FOGAÇA TOMACHESKI

“INTERAÇÕES COM PLANTAS E BIOLOGIA COMPARADA DO PERCEVEJO  
*Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (HETEROPTERA: PENTATOMIDADE) NO  
NORTE DO RIO GRANDE DO SUL”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de “Mestre em Ciências Biológicas”, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:




---

Dr. Antônio Ricardo Panizzi (Orientador)  
(Embrapa Trigo - RS)



---

Dr. Edson Hirose  
(Embrapa Arroz e Feijão - Goiânia GO)



---

Dr. Paulo Roberto Valle da Silva Pereira  
(Embrapa Trigo - RS)

Curitiba, 09 de março de 2017.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me concedido a chance e a força para realizar esta etapa da minha vida.

Aos meus pais, por todo o amor, carinho e paciência, que me moldaram na pessoa que sou hoje.

Ao Dr. Antônio Ricardo Panizzi, que me acolheu sob sua supervisão e me ensinou muito neste período, não somente em entomologia, mas também lições para a vida.

À Rafaela Bortolin, que me guiou e sempre esteve por perto (mesmo longe), me encorajando a manter a cabeça erguida mesmo nos momentos mais difíceis.

Ao Tiago Lucini, por toda a ajuda, suporte e amizade durante todo o trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia da Universidade Federal do Paraná, aos professores e colegas por todo o ensinamento no ano de disciplinas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida.

À Embrapa Trigo e toda a equipe do Laboratório de Entomologia, pelas conversas, amizades e ajuda em todo o processo de desenvolvimento deste trabalho.

E a todas as pessoas envolvidas que de algum modo fizeram parte deste momento.

## RESUMO

*Thyanta perditor* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) é um percevejo Neotropical, com ampla distribuição em vários países da América do Sul. É comumente encontrado em campos cultivados, mas há pouca informação disponível sobre sua bioecologia. Deste modo, estudos sobre a sua flutuação populacional, preferência e biologia de ninfas e adultos em plantas cultivadas e não-cultivadas foram realizados durante o ano de 2016. Foi avaliada semanalmente a presença do percevejo em campos cultivados, áreas em pousio e vegetação nativa. Foi observado que *T. perditor* foi encontrado em maior quantidade nos meses quentes, com o pico populacional no mês de março, coincidindo com a maturação da cultura da soja, *Glycine max* (L.) Merrill. Os testes da preferência por plantas cultivadas [soja, milho (*Zea mays* L.), trigo (*Triticum aestivum* L.) e cevada (*Hordeum vulgare* L.)] e não-cultivadas [picão-preto (*Bidens pilosa* L.), buva (*Conyza bonariensis* L.), capim-papuã (*Brachiaria plantaginea* Link) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.)], utilizando plântulas em gaiolas de criação tipo Bugdorm I, indicaram que os percevejos demonstraram preferência por plântulas de soja e milho, e também por leiteiro, picão-preto e buva. Ninfas do percevejo conseguiram completar seu ciclo utilizando como alimento sementes de picão-preto (maduras e imaturas) e espigas de trigo e cevada (imaturas); nenhuma ninfa passou do segundo instar quando alimentadas com plântulas de quaisquer das espécies testadas. Os adultos alimentados com planta de picão-preto fresca, semente de milho (imatura) e espiga de trigo (imatura) apresentaram sobrevivência média/alta (variação de 50% à 90%), os melhores desempenhos reprodutivos (100% das fêmeas ovipositaram) e ganho de peso; os percevejos alimentados com espiga de cevada (imatura), vagem de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) (imatura), semente de picão-preto (madura) e vagem de soja (imatura) apresentaram sobrevivência variável (de 20% à 100%); o desempenho reprodutivo variou de baixo (30%) a alto (80%) e o ganho de peso variou de +26% no primeiro à +39% no último alimento. Em inflorescência de picão-preto, semente de picão-preto (imatura) e fruto de leiteiro (imaturado), os adultos apresentaram baixa sobrevivência ( $\leq 10\%$ ), desempenho reprodutivo baixo (10%) ou nulo (0%) e perda de peso.

Palavras-chave: Percevejo-faixa-vermelha. Plantas hospedeiras. Preferência. Plantas cultivadas. Plantas não-cultivadas.

## ABSTRACT

*Thyanta perditor* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) is a Neotropical stink bug, widely distributed in several countries of South America. It is commonly found in cultivated fields, but there is relatively few information available on its bioecology. Therefore, studies on its population dynamics, plant preference and biology of nymphs and adults on cultivated and on non-cultivated plants were conducted during the year of 2016. The presence of the stink bug was weekly evaluated on cultivated fields, in areas with crop residues and on the native vegetation. It was observed that *T. perditor* was greatly abundant in the warmer months, with the peak in population observed during March, at the time of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] maturation. Preference tests for cultivated [soybean, maize (*Zea mays* L.), wheat (*Triticum aestivum* L.), and barley (*Hordeum vulgare* L.)] and for non-cultivated plants [black jack (*Bidens pilosa* L.), flax-leaf fleabane (*Conyza bonariensis* L.), signal grass (*Brachiaria plantaginea* Link) and milkweed (*Euphorbia heterophylla* L.)], using seedlings in cages type Bugdorm I, indicated that the stink bugs demonstrated preference for soybean and maize, and also for milkweed, black jack, and flax-leaf fleabane seedlings. Nymphs completed development on black jack seeds (mature and immature), and on wheat and barley seedheads (immature); no nymphs passed the second instar when fed on seedlings of any plants tested. Adults fed with fresh black jack plants, maize seed (immature) and wheat seedhead (immature) showed medium/high survivorship (range 50% to 90%), the best reproductive performance (100% of females ovipositing) and body weight gain; stink bugs fed on barley seedhead (immature), green bean (*Phaseolus vulgaris* L.) pods (immature), black jack seed (mature) and soybean pod (immature) showed variable survivorship (20% to 100%); reproductive performance varied from low (30% of females ovipositing) to high (80%), and weight gain varied from +26% on the first to +39% in the latter food. Black jack inflorescence and seed (mature), and milkweed fruit (immature) yielded low survivorship of adults ( $\leq 10\%$ ), low (10%) or null (0%) reproductive performance, and lost of body weight.

Key words: Red-shouldered stink bug. Host plants. Preference. Cultivated plants. Non-cultivated plants.

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

FIGURA 1.1 – PERCEVEJO <i>Thyanta perditor</i> (F.) EM ESPIGA DE TRIGO .....	1
--	---

### CAPÍTULO 2

FIGURA 2.1 – ARMAÇÃO DE FERRO (1 M <sup>2</sup> ) UTILIZADA PARA AMOSTRAGEM EM FASES INICIAIS DAS PLANTAS (ATÉ 30 CM) CULTIVADAS, NÃO-CULTIVADAS E POUSIO.....	12
--	----

FIGURA 2.2 – COLETA MANUAL DOS PERCEVEJOS <i>Thyanta perditor</i> (F.) EM CULTURA DA SOJA.....	13
--	----

FIGURA 2.3 – FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE NINFAS (a) E ADULTOS (b) DE <i>Thyanta perditor</i> (F.) ENCONTRADOS DURANTE OS MESES DE JANEIRO À DEZEMBRO DO ANO DE 2016 EM CAMPOS EXPERIMENTAIS DA EMBRAPA TRIGO .....	16
--	----

FIGURA 2.4 – NINFA DO PERCEVEJO <i>Thyanta perditor</i> (F.) ALIMENTANDO-SE EM VAGEM DE SOJA IMATURA, EM CAMPO.....	17
---	----

FIGURA 2.5 – ERVA DANINHA PICÃO-PRETO ( <i>Bidens pilosa</i> L.) EM MEIO À PLANTAÇÃO DE SOJA (a) COM A PRESENÇA DE ADULTO [CÍRCULO VERMELHO (a)] E NINFA (b) DE <i>Thyanta perditor</i> (F.) .....	17
--	----



FIGURA 2.6 – DIFERENTES FORMAS MORFOLÓGICAS DE ADULTOS [COLORAÇÕES DE VERÃO (a) E INVERNO (b)] DE *Thyanta perditor* (F.) ENCONTRADOS EM CAMPOS EXPERIMENTAIS DA EMBRAPA TRIGO.....20

### CAPÍTULO 3

FIGURA 3.1 – CAIXA DE CRIAÇÃO CONTENDO PLANTA DE PICÃO-PRETO FRESCA COM ESTRUTURAS VEGETATIVAS (FOLHAS E CAULE) E REPRODUTIVAS [INFLORESCÊNCIA (SETA VAZADA), SEMENTE IMATURA (CÍRCULO) E SEMENTE MADURA (SETA CHEIA)] .....27

FIGURA 3.2 – PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS UTILIZADAS NOS TESTES DE PREFERÊNCIA DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), MANTIDAS EM CASA DE VEGETAÇÃO.....28

FIGURA 3.3 – GAIOLA DE CRIAÇÃO BUGDORM I, COM O TRATAMENTO PLANTA NÃO-CULTIVADA vs. PLANTA CULTIVADA (PICÃO-PRETO vs. MILHO) PARA O TESTE DE PREFERÊNCIA DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), EM LABORATÓRIO (T° 25± 1°C, UR 65± 5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).....29

FIGURA 3.4 – PORCENTAGEM DA FREQUÊNCIA DE ESCOLHA DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) NAS PLANTAS CULTIVADAS SOJA, MILHO, TRIGO E CEVADA, EM LABORATÓRIO (T° 25± 1°C, UR 65± 5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).....31

FIGURA 3.5 – PORCENTAGEM DA FREQUÊNCIA DE ESCOLHA DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) NAS PLANTAS NÃO-CULTIVADAS PICÃO-PRETO, BUVA, LEITEIRO E CAPIM-PAPUÃ, EM LABORATÓRIO (T° 25± 1°C, UR 65± 5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).....32

FIGURA 3.6 – PORCENTAGEM DA FREQUÊNCIA DE ESCOLHA DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) EM PLANTAS CULTIVADAS (SOJA, MILHO, TRIGO E CEVADA) E NÃO-CULTIVADAS (PICÃO-PRETO, BUVA, LEITEIRO E CAPIM-PAPUÃ), EM LABORATÓRIO (T° 25± 1°C, UR 65± 5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).....33

## CAPÍTULO 4

FIGURA 4.1 – POSTURA DE *Thyanta perditor* (F.) EM FOLHA DE PICÃO-PRETO (*Bidens pilosa* L.) COM NINFAS RECÉM EMERGIDAS.....41

FIGURA 4.2 – PLANTAS CULTIVADAS UTILIZADAS NO TESTE DE BIOLOGIA DE NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS). 1 – MILHO (*Zea mays* L.): FOLHA DE MILHO (1a) E SEMENTE DE MILHO IMATURA (1b); 2 – SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill]: FOLHA DE SOJA (2a) E VAGEM DE SOJA IMATURA (2b); 3 – VAGEM DE FEIJÃO IMATURA (*Phaseolus vulgaris* L.) (3a); 4 – TRIGO (*Triticum aestivum* L.): FOLHA DE TRIGO (4a) E ESPIGA DE TRIGO IMATURA (4b) E 5 – CEVADA (*Hordeum vulgare* L.): FOLHA DE CEVADA (5a) E ESPIGA DE CEVADA IMATURA (5b) .....42

FIGURA 4.3 – PLANTAS NÃO-CULTIVADAS UTILIZADAS NO TESTE DE BIOLOGIA DE NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS). 1 – PICÃO-PRETO (*Bidens*

*pilosa* L.): FOLHA DE PICÃO-PRETO (1a), INFLORESCÊNCIA DE PICÃO-PRETO (1b), SEMENTE DE PICÃO-PRETO IMATURA (1c) E SEMENTE DE PICÃO-PRETO MADURA (1d); 2 – CAPIM-PAPUÃ (*Brachiaria plantaginea* Link): FOLHA DE CAPIM-PAPUÃ (2a) E SEMENTE DE CAPIM-PAPUÃ IMATURA (2b); 3 – LEITEIRO (*Euphorbia heterophylla* L.): FOLHA DE LEITEIRO (3a) E FRUTO DE LEITEIRO IMATURO (3b) E 4 – BUVA (*Conyza bonariensis* L.): FOLHA DE BUVA (4a) E SEMENTE DE BUVA MADURA (4b).....43

FIGURA 4.4 – PLACA DE PETRI CONTENDO FRUTO DE LEITEIRO IMATURO (a) E CAIXA GERBOX COM FOLHA DE CAPIM-PAPUÃ (b) UTILIZADAS NOS TESTES DE BIOLOGIA DAS NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS) .....43

FIGURA 4.5 – SOBREVIVÊNCIA (%) DAS NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) ALIMENTADAS COM SEMENTES DE PICÃO-PRETO IMATURA (c) E MADURA (a), ESPIGA DE CEVADA IMATURA (b) E ESPIGA DE TRIGO IMATURA (d), EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS) .....51

FIGURA 4.6 – PESO FRESCO ( $\bar{X} \pm EP$ ) NO PRIMEIRO DIA DE VIDA ADULTA DE MACHOS E FÊMEAS DE *Thyanta perditor* (F.) ALIMENTADOS COM SEMENTES DE PICÃO-PRETO IMATURA E MADURA, ESPIGA DE CEVADA IMATURA E ESPIGA DE TRIGO IMATURA, EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).....53

## CAPÍTULO 5

FIGURA 5.1 – SOBREVIVÊNCIA (%) DE MACHOS E FÊMEAS ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) OBSERVADOS DURANTE 40 DIAS,

ALIMENTADOS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS (a, b, c, d, g) E NÃO-CULTIVADAS (e, f, h, i, j), EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS) ..... 64

FIGURA 5.2 – GANHO OU PERDA DE PESO (%) DE MACHOS E FÊMEAS ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) DURANTE 28 DIAS, ALIMENTADOS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS [SEMENTE DE MILHO IMATURA (SMI), ESPIGA DE TRIGO IMATURA (ETI), VAGEM DE FEIJÃO IMATURA (VFI), VAGEM DE SOJA IMATURA (VSI) E ESPIGA DE CEVADA IMATURA (ECI)] E NÃO-CULTIVADA [PLANTA DE PICÃO-PRETO (PPP)], EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS)..... 70

FIGURA 5.3 – GANHO OU PERDA DE PESO (%) DE MACHOS E FÊMEAS ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) DURANTE 28 DIAS, ALIMENTADOS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS NÃO-CULTIVADAS [SEMENTE DE PICÃO-PRETO MADURA (SPM), SEMENTE DE PICÃO-PRETO IMATURA (SPI), INFLORESCÊNCIA DE PICÃO-PRETO (IPP) E FRUTO DE LEITEIRO IMATURO (FLI)], EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS)..... 72

FIGURA 5.4 – PORCENTAGEM (%) DO GANHO OU PERDA DE PESO DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), ALIMENTADOS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS APÓS 28 DIAS DE VIDA, EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS)..... 74

FIGURA 5.5 – PESO ( $\bar{X} \pm EP$ / MG) DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), ALIMENTADOS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS

CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS APÓS 28 DIAS, EM LABORATÓRIO (T°  
25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS) .....75

FIGURA 5.6 – PERCEVEJOS ADULTOS DE *Thyanta perditor* (F.) ALIMENTADOS  
COM PLANTA DE PICÃO-PRETO (PPP) E SEMENTE DE MILHO IMATURA  
(SMI). DESTAQUE PARA A MUDANÇA DE COLORAÇÃO PELO PERCEVEJO  
ALIMENTADO COM SEMENTE DE MILHO IMATURA (SMI) (À DIREITA),  
COMPARADO COM O PERCEVEJO EM SUA COR NATURAL, ALIMENTADO  
COM PLANTA DE PICÃO-PRETO (PPP) (À ESQUERDA).....76

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

TABELA 1.1 – PLANTAS ASSOCIADAS DE <i>Thyanta perditor</i> (F.) NA REGIÃO NEOTROPICAL .....	5
---	---

### CAPÍTULO 2

TABELA 2.1 – PORCENTAGEM (%) MENSAL DA OCORRÊNCIA DE <i>Thyanta perditor</i> (F.) EM PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS EM CAMPOS EXPERIMENTAIS DA EMBRAPA TRIGO, EM PASSO FUNDO, RS, NO ANO DE 2016 .....	14
---	----

### CAPÍTULO 3

TABELA 3.1 – TRATAMENTOS UTILIZADOS NOS TESTES DE PREFERÊNCIA DE ADULTOS DO PERCEVEJO <i>Thyanta perditor</i> (F.), EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS) .....	28
---	----

### CAPÍTULO 4

TABELA 4.1 – LONGEVIDADE TOTAL ( $\bar{X} \pm EP$ / DIAS) E SOBREVIVÊNCIA DE NINFAS DO PERCEVEJO <i>Thyanta perditor</i> (F.) ALIMENTADAS COM ESTRUTURAS VEGETATIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS OU APENAS ÁGUA, EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).....	45
--	----

TABELA 4.2 – LONGEVIDADE TOTAL ( $\bar{X} \pm EP$ / DIAS) E DURAÇÃO DE CADA INSTAR ( $\bar{X} \pm EP$ / DIAS) DE NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) ALIMENTADAS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS, EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS) .....47

TABELA 4.3 – TEMPO DECORRIDO (DIAS) EM CADA INSTAR POR NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) EM PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS, EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS) .....49

## CAPÍTULO 5

TABELA 5.1 – BIOLOGIA REPRODUTIVA DAS FÊMEAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) ALIMENTADAS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS, EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS) .....67

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1

1	INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1	PERCEVEJOS FITÓFAGOS .....	3
2.2	<i>Thyanta perditor</i> (Fabricius, 1794).....	3
3	OBJETIVOS.....	6
3.1	OBJETIVO GERAL .....	6
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	7

### CAPÍTULO 2

**Flutuação populacional de *Thyanta perditor* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas cultivadas e não-cultivadas**



1	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	10
2	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	12
3	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	14
4	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	22

### **CAPÍTULO 3**

#### **Preferência de adultos de *Thyanta perditor* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) por plantas cultivadas e não-cultivadas**

1	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	24
2	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	26
2.1	<b>OBTENÇÃO DOS INSETOS .....</b>	26
2.2	<b>PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS .....</b>	26
2.3	<b>TRATAMENTOS .....</b>	26
2.4	<b>BIOENSAIOS .....</b>	29

2.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	30
3	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	31
4	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	36

## **CAPÍTULO 4**

### **Biologia de ninfas de *Thyanta perditor* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas cultivadas e não-cultivadas**

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	38
2	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	40
2.1	OBTENÇÃO DOS INSETOS .....	40
2.2	PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS .....	40
2.3	TRATAMENTOS .....	41
2.4	ENSAIOS EM LABORATÓRIO .....	42
2.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	44

3	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	45
3.1	DESEMPENHO DE NINFAS ALIMENTADAS COM PARTE VEGETATIVA DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS .....	45
3.2	DESEMPENHO DE NINFAS ALIMENTADAS COM PARTE REPRODUTIVA DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS .....	47
4	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	55

## **CAPÍTULO 5**

### **Biologia de adultos de *Thyanta perditor* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas cultivadas e não-cultivadas**

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	58
2	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	60
2.1	OBTENÇÃO DOS INSETOS .....	60
2.2	PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS .....	60
2.3	TRATAMENTOS .....	61

2.4	ENSAIOS EM LABORATÓRIO .....	61
2.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	61
3	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	63
3.1	SOBREVIVÊNCIA .....	63
3.2	FECUNDIDADE E FERTILIDADE DAS FÊMEAS .....	66
3.3	GANHO OU PERDA DE PESO .....	68
3.4	DIFERENÇA FENOLÓGICA EM PERCEVEJOS ALIMENTADOS COM SEMENTE DE MILHO IMATURA.....	76
4	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	78
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	81
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	83

## CAPÍTULO 1

### 1 INTRODUÇÃO GERAL

*Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (FIGURA 1.1) é um percevejo Neotropical distribuído por diversos países das Américas (CALLAN, 1948). Foi relatado como uma praga da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] na Colômbia (WALDBAUER, 1977) e Trinidad (FENNAH, 1935).

No Brasil, *T. perditor* tem sido referido como praga secundária da soja em vários estados, também frequentemente associado com gramíneas, como sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.), arroz (*Oryza sativa* L.) e trigo (*Triticum aestivum* L.) (ROSSETO et al., 1978; KISHINO, 1981; PANIZZI; HERZOG, 1984; FERREIRA; SILVEIRA, 1991; AMARAL FILHO et al., 1992).

FIGURA 1.1 – PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) EM ESPIGA DE TRIGO.



FONTE: Paulo R. V. S. Pereira (2016).

Perez et al. (1980) forneceram dados sobre a biologia das ninfas e dos adultos de *T. perditor* em trigo. No entanto, estudos em laboratório e casa de vegetação indicaram que a soja e o trigo não eram plantas hospedeiras adequadas para o desenvolvimento de ninfas e para a reprodução de adultos; por outro lado, em picão-preto (*Bidens pilosa* L.), as ninfas apresentam um bom desenvolvimento e os adultos se reproduziram e aumentam sua população (PANIZZI; HERZOG, 1984; FERREIRA; SILVEIRA, 1991). Apesar da ocorrência e possíveis danos desse percevejo em áreas de produção de trigo e de soja, aparentemente essas duas plantas fornecem apenas parte dos nutrientes que esse percevejo necessita para se desenvolver e reproduzir.

Áreas cultivadas durante o ano todo proporcionam condições ideais para a sobrevivência de insetos polívoros, cuja população pode aumentar a ponto de causar danos significativos em diversas culturas. Mudanças no cenário agrícola nas regiões Centro-Oeste e Sul do Brasil, como a expansão do sistema de semeadura direta e da safrinha de milho, tem propiciado o crescimento populacional de algumas espécies de percevejos, consideradas anteriormente pragas secundárias (PANIZZI, 1997).

No norte do estado do Paraná, *T. perditor* é comumente encontrado alimentando-se de girassol (*Helianthus annuus* L.), mas não se reproduz sobre esta planta (MALAGUIDO; PANIZZI, 1998). Recentemente, esse percevejo foi observado alimentando-se de sementes de cevada (*Hordeum vulgare* L.) no Rio Grande do Sul, Brasil (L. F. SMANIOTTO, 2013, não publicado). Com base em observações de campo, aparentemente, *T. perditor* tem preferência por espécies de gramíneas (Poaceae). No entanto, estudos adicionais são necessários para demonstrar plenamente a sua preferência por estas espécies.

A caracterização da biologia de *T. perditor* em plantas hospedeiras cultivadas e a presença em plantas não-cultivadas são estudos que se justificam plenamente frente à importância econômica deste inseto e a pouca produção científica disponível sobre o assunto. Dessa forma, este trabalho foi conduzido para aprofundar e detalhar as interações de *T. perditor* com plantas associadas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 PERCEVEJOS FITÓFAGOS

A Região Sul do país apresenta a economia voltada a atividades agrícolas, dentre as quais se destaca o cultivo de grãos como soja, milho (*Zea mays* L.) e trigo. Com o avanço nas práticas culturais como a semeadura direta, obtiveram-se incrementos consideráveis na produção, melhor proteção do solo e maior retenção de umidade do solo com a deposição de palhada. Entretanto, algumas pragas até então secundárias, tiveram aumento expressivo e tornaram-se primárias, como é o caso de algumas espécies de percevejos, onde esses insetos encontram na palhada um local de abrigo, sobrevivência e multiplicação (PANIZZI, 1997; BIANCO, 2005).

Além do sistema de plantio direto, a adoção da safrinha de milho e soja, propiciaram a criação e aumento nas populações de diferentes espécies de percevejos, pois fornecem condições ideais para o seu estabelecimento (PANIZZI; CHOCOROSQUI, 2000).

Os percevejos pertencentes a família Pentatomidae são o quarto grupo mais numeroso dentro da subordem Heteroptera, com mais de 4.700 espécies distribuídas em mais de 800 gêneros (GRAZIA et al., 2015). Estes insetos são conhecidos popularmente como fede-fede ou maria-fedida, por conta do mau cheiro causado por glândulas presentes na região da metacoxa (BORROR et al., 1989; GRAZIA; FERNANDES, 2012).

Os percevejos alimentam-se por meio de sucção, onde inserem seus estiletes (mandíbulas + maxilas) no alimento. A mandíbula possui dentículos, utilizados para cortar e lacerar o tecido, e a maxila forma os canais alimentar e salivar (DEPIERI; PANIZZI, 2010; GRAZIA; FERNANDES, 2012). Devido a este hábito alimentar, várias espécies de percevejos são consideradas pragas agrícolas, pois têm preferência por frutos e sementes, atacando culturas de grande importância econômica (PANIZZI et al., 1977; SCHUH; SLATER, 1995; PANIZZI et al., 2000).

### 2.2 *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794)

Conhecido popularmente como percevejo-do-trigo ou percevejo-faixa-vermelha (GARBELOTTO; CAMPOS, 2014; SOSA-GÓMEZ et al., 2014), *T. perditor* é

encontrado do sul da América do Sul até o sul dos Estados Unidos (CALLAN, 1948). Embora habite grande parte do norte da América do Sul, *T. perditor* parece ser mais típico das Índias Ocidentais e do México. Nos Estados Unidos tem sido relatado na Flórida, Texas e Arizona (RIDER; CHAPIN, 1992).

Os adultos de *T. perditor* são de coloração verde com presença de uma faixa vermelha no pronoto. Esta característica auxilia na sua identificação no momento de fazer a inspeção de sua ocorrência em lavouras. Grazia et al. (1982) descreveram que *T. perditor* passa por cinco estágios ninfais. Do primeiro ao quinto instar medem 1,47 à 2,01; 1,84 à 2,62; 2,36 à 3,87; 4,48 à 6,40 e 6,21 à 8,83 mm de comprimento, respectivamente.

Algumas informações sobre a biologia deste percevejo em trigo foram publicadas, relatando que a oviposição da fêmea é de no máximo 24 ovos; o período de incubação dos ovos varia de três à sete dias, sendo 75% dos ovos fertilizados; o período ninfal corresponde à 65 dias, e a longevidade do adulto é de pouco mais de 65 dias (PEREZ et al., 1980).

Panizzi e Herzog (1984) estudaram a biologia de *T. perditor* em trigo, soja e na erva daninha conhecida por picão-preto. Eles descobriram que tanto o trigo quanto a soja são plantas que não fornecem nutrientes suficientes para que o percevejo se reproduza com sucesso. Já as plantas de picão-preto fornecem melhores nutrientes para este percevejo, sendo então a fonte de alimentação mais procurada por estes insetos. Estes resultados sugerem que os percevejos *T. perditor* encontrados em lavouras de soja e trigo podem estar relacionados com a presença da invasora picão-preto nas áreas de cultivo destes grãos. Já está comprovado que a qualidade dos grãos de trigo é afetada pela presença de *T. perditor* em áreas de produção tritícola (FERREIRA; SILVEIRA, 1991).

Em revisão bibliográfica, Smaniotto e Panizzi (2015) listaram as espécies de plantas cultivadas e não-cultivadas associadas à *T. perditor* (TABELA 1.1). De um total de 15 espécies conhecidas, em apenas três foi observado ocorrer reprodução. Na maioria das plantas (12 plantas) os percevejos foram encontrados, mas sem ocorrer reprodução. Assim, essas espécies de plantas são chamadas plantas associadas e não plantas hospedeiras.

Atualmente, *T. perditor* é considerado uma praga de gramíneas, porém se atacar plantas de soja, os grãos podem não se formar adequadamente e a qualidade destes grãos ficará reduzida. Em períodos mais frios, o inseto dispersa para se alimentar nas lavouras



de trigo, causando a morte parcial ou total da espiga (GASSEN, 1984). *T. perditor* não é considerado uma praga primária em lavouras de soja e trigo e, portanto, não há relatos de perdas econômicas no rendimento de grãos devido à sua ocorrência.

TABELA 1.1 – PLANTAS ASSOCIADAS DE *Thyanta perditor* (F.) NA REGIÃO NEOTROPICAL.

PLANTA HOSPEDEIRA (FAMÍLIA/ESPÉCIE)	HOSPEDEIRA REPRODUTIVA	REGISTRO ACIDENTAL
<b>Asteraceae</b>		
<i>Baccharis trimera</i> Less.	-	X
<i>Bidens pilosa</i> L.	X	-
<i>Helianthus annuus</i> L.	-	X
<b>Brassicaceae</b>		
<i>Brassica napus</i> L.	-	X
<i>Nasturtium officinale</i> W. T. Aiton	-	X
<b>Fabaceae</b>		
<i>Crotalaria juncea</i> L.	-	X
<i>Glycine max</i> (L.) Merrill	X	-
<b>Linaceae</b>		
<i>Linum usitatissimum</i> L.	-	X
<b>Oleaceae</b>		
<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	-	X
<b>Pedaliaceae</b>		
<i>Sesamum indicum</i> L.	-	X
<b>Poaceae</b>		
<i>Hordeum vulgare</i> L.	-	X
<i>Oryza sativa</i> L.	-	X
<i>Sorghum vulgare</i> Pers.	-	X
<i>Triticum aestivum</i> L.	X	-
<b>Solanaceae</b>		
<i>Solanum paniculatum</i> L.	-	X

FONTE: Smaniotto e Panizzi (2015).

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

- Caracterizar através de levantamentos em campo e estudos em laboratório as interações entre os percevejos pentatomídeos da espécie *T. perditor* com plantas cultivadas e não-cultivadas.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a dinâmica populacional do percevejo *T. perditor* em plantas associadas.
- Caracterizar a preferência de *T. perditor* por plantas cultivadas e não-cultivadas.
- Estudar a biologia comparada de ninfas e adultos do percevejo *T. perditor* em plantas cultivadas e não-cultivadas.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL FILHO, B. F.; LIMA, C. C.; SILVA, C. M. R.; CONSOLI, F. L. Influência da temperatura no estágio de ovo e adulto de *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 21, p. 15-20, 1992.

BIANCO, R. Manejo de pragas do milho em plantio direto. In: Instituto Biológico de São Paulo (Org). **Encontro de fitossanidade de grãos**. Campinas: Emopi Editora e Gráfica, p. 8-17, 2005.

BORROR, D. J.; TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Introduction to the Study of Insects**. 7ª Edição. Philadelphia: Saunders College, 1989, 888 p.

CALLAN, E. McC. The Pentatomidae, Cydnidae and Scutelleridae of Trinidad, B.W.I. **Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series B, Taxonomy**. v. 17, p. 115-124, 1948.

DEPIERI, R. A.; PANIZZI, A. R. Rostrum length, mandible serration, and food and salivary canals areas of selected species of stink bugs (Heteroptera, Pentatomidae). **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 54, n. 4, p. 584-587, 2010.

FENNAH, R. G. A preliminary list of the Pentatomidae of Trinidad, B.W.I. **Tropical Agricultural Research Journal**. v. 12, p. 192-194, 1935.

FERREIRA, E.; SILVEIRA, P. M. DA. Dano de *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae) em trigo (*Triticum aestivum* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 20, n. 1, p. 165-171, 1991.

GARBELOTTO, T. A.; CAMPOS, L. A. **Pentatominae do Sul de Santa Catarina**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014, 80 p.

GASSEN, D. N. **Insetos Associados à Cultura do Trigo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1984, 39 p.

GRAZIA, J.; DEL VECHIO, M. C. D.; HILDEBRAND, R. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: III – *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v.11, n. 1, p. 139–146, 1982.

GRAZIA, J.; FERNANDES, J. A. M. Hemiptera: Heteroptera (Linnaeus, 1758). In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, A. S.; CONSTANTINO, R. (eds). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012, p. 369-405.

GRAZIA, J.; PANIZZI, A. R.; GREVE, C.; SCHWERTNER, C. F.; CAMPOS, A. L.; GARBELOTTO, T. A.; FERNANDES, J. A. M. Stink Bugs. In: PANIZZI, A. R.;

GRAZIA, J. (eds). **True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics**. Dordrecht: Springer, 2015, p. 681-756.

KISHINO, K. Estudos sobre percevejos prejudiciais na cultura da soja em cerrados. **Relatório Parcial do Projeto da Cooperação em Pesquisa Agrícola nos Cerrados do Brasil, 1978-1980**. Brasília: Embrapa Cerrados, p. 85-127, 1981.

MALAGUIDO, A. B.; PANIZZI, A. R. Pentatomofauna associated with sunflower in Northern Paraná State, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 27, n. 3, p. 473-475, 1998.

PANIZZI, A. R. Entomofauna changes with soybean expansion in Brazil. **In: Proceedings...** World Soybean Research Conference V, Chiang Mai, 1994. Bangkok, Kasetsart University Press, p. 166-169, 1997.

PANIZZI, A.R.; CHOCOROSQUI, V. R. Os percevejos inimigos. **A Granja**. n. 616, p. 40-42, 2000.

PANIZZI, A. R.; CORRÊA, B. S.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B.; NEWMAN, G. C.; TURNIPSEED, S. G. **Insetos da soja no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 1977, 20 p.

PANIZZI, A. R.; HERZOG, D. C. Biology of *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America**. v. 77, n. 6, p. 646-650, 1984.

PANIZZI, A. R.; McPHERSON, J. E.; JAMES, D. G.; JAVAHERY, M.; McPHERSON, R. M. S. Stink bugs (Pentatomidae). In: SCHAEFER, C. W.; PANIZZI, A. R. (eds). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton: CRC Press, p. 421-474, 2000.

PEREZ, C. A.; SOUZA, J. L. F.; NAKANO, O. Observações sobre a biologia e hábitos do percevejo *Thyanta perditor* (F.) (Hemiptera-Pentatomidae) em planta de trigo. **Solo**. v.72, n. 2, p. 61-62, 1980.

RIDER, D.A.; CHAPIN, J.B. Revision of the genus *Thyanta* Stål, 1862 (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) I. North America, Central America, and the West Indies. **Journal of the New York Entomological Society**. v. 100, n. 1, p. 42-98, 1992.

ROSSETO, C. J.; GRAZIA, J.; SAVY, A. J. Ocorrência de *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) como praga no estado de São Paulo. **In: Anais III Congresso Latino-Americano de Entomologia e V Congresso Brasileiro de Entomologia**, Ilhéus – BA, Brasil, 1978.

SCHUH, R. T.; SLATER, J. A. **True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): Classification and Natural History**. New York: Cornell University Press, 1995, 312 p.

SMANIOTTO, L. F.; PANIZZI, A. R. Interactions of selected species of stink bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) from leguminous crops with plants in the Neotropics. **Florida Entomologist**. v. 98, n. 1, p. 7-17, 2015.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F.; HIROSE, E.; ROGGIA, S. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2014, 90 p.

WALDBAUER, G. P. Damage to soybean seeds by South American stink bugs. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 6, n. 2, p. 223-229, 1977.

## CAPÍTULO 2

### **Flutuação populacional de *Thyanta perditor* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas cultivadas e não-cultivadas**

#### **1 INTRODUÇÃO**

A Região Sul do país apresenta a economia voltada para atividades agrícolas, dentre as quais se destaca o cultivo de grãos como soja [*Glycine max* (L.) Merrill], milho (*Zea mays* L.) e trigo (*Triticum aestivum* L.). Com o avanço nas práticas culturais como a semeadura direta, obtiveram-se consideráveis incrementos nas taxas de produção, melhor proteção do solo e maior retenção de umidade do solo com a deposição de palhada. Entretanto, algumas pragas tiveram aumento expressivo, pragas que até então eram secundárias, tornaram-se primárias, como é o caso de alguns percevejos, onde essa praga encontra na palhada um local de abrigo, sobrevivência e multiplicação (PANIZZI, 1997; BIANCO, 2005).

Além do sistema de plantio direto, a adoção da safrinha de milho e soja, propiciaram a criação e manutenção de diferentes espécies de percevejos, pois fornecem condições ideais para o seu estabelecimento (PANIZZI; CHOCOROSQUI, 2000).

Dentre os percevejos, destacam-se os da família Pentatomidae, distribuídos mundialmente em diversos ambientes faunísticos, se alimentando de frutos e sementes (SCHUH; SLATER, 1995). São importantes pragas agrícolas, ocorrendo em diversas culturas, como soja, milho, trigo e arroz (*Oryza sativa* L.), entre outros (PANIZZI et al., 1977; CHOCOROSQUI, 2001; FERREIRA et al., 2001, CHOCOROSQUI; PANIZZI, 2004).

*Thyanta perditor* (F.) é considerado uma praga de várias gramíneas (Poaceae) e também pode atacar plantas de soja, afetando a qualidade e o rendimento destes grãos. Em períodos mais frios, o inseto dispersa para se alimentar nas lavouras de trigo, causando a morte total ou parcial da espiga (GASSEN, 1984).

Ao longo dos anos, alguns trabalhos foram feitos no sul do Brasil envolvendo inventários faunísticos e coletas em áreas agrícolas (ROSSETO et al., 1978; PANIZZI;

HERZOG, 1984; MALAGUIDO; PANIZZI, 1998; BARCELLOS, 2006; CAMPOS et al., 2009; MENDONÇA JR. et al., 2009; SMANIOTTO; PANIZZI, 2015), mas relatos da presença de *T. perditor* são escassos, carecendo de informações sobre as plantas hospedeiras e sua flutuação populacional.

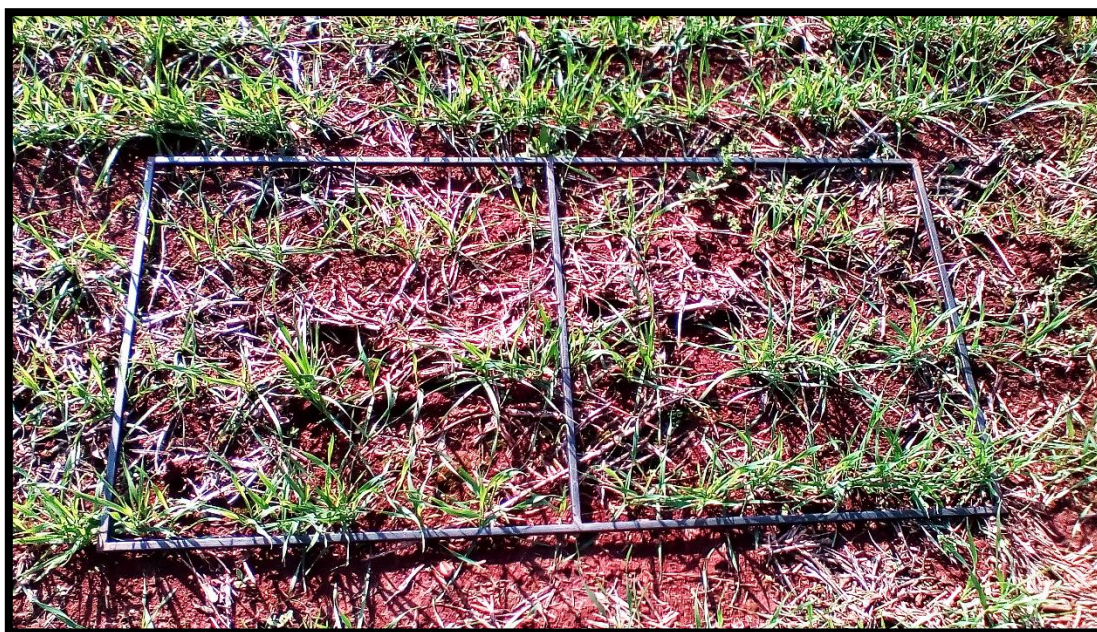
Este estudo teve o objetivo de mensurar a flutuação populacional de *T. perditor* em diferentes plantas cultivadas e não-cultivadas, em áreas em pousio e em mata nativa, nos arredores da Fazenda Experimental da Embrapa Trigo, localizada na cidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no período de janeiro à dezembro de 2016. Foram feitas amostras semanais nas seguintes plantas cultivadas: girassol (*Helianthus annuus* L.), milho, soja, sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.), trigo e cevada (*Hordeum vulgare* L.); em plantas não-cultivadas: picão-preto (*Bidens pilosa* L. e *Bidens subalternans* DC.), buva (*Conyza bonariensis* L.), leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.) e capim-papuã (*Brachiaria plantaginea* Link); em áreas de pousio cobertas com restos culturais e também em vegetação nativa. As coletas foram realizadas na Fazenda Experimental da Embrapa Trigo, localizada em Passo Fundo, RS (latitude 28° 15' 46" e longitude 52° 24' 24").

Para a amostragem dos insetos, foi utilizada armação de ferro (1 m<sup>2</sup>) (FIGURA 2.1) durante as fases iniciais das culturas (até atingirem 30 cm de altura), lançada aleatoriamente nas áreas semeadas, totalizando cinco pontos de amostragem. Após as plantas atingirem 30 cm de altura, foi feita coleta manual (1 m<sup>2</sup>) (FIGURA 2.2) por aproximadamente cinco minutos, também totalizando cinco pontos de amostragem.

FIGURA 2.1 – ARMAÇÃO DE FERRO (1 M<sup>2</sup>) UTILIZADA PARA AMOSTRAGEM EM FASES INICIAIS DAS PLANTAS (ATÉ 30 CM) CULTIVADAS, NÃO-CULTIVADAS E POUSIO.



FONTE: O autor (2016).



Em áreas de pousio, foi utilizada armação de ferro (1 m<sup>2</sup>) e coleta manual na parte aérea das plantas, quando necessário. Em vegetação nativa, foi utilizado um guarda-chuva entomológico (2 x 2 m) com dez batidas por planta arbustiva. No período de janeiro (04/01) até dezembro (15/12) do ano de 2016 foram coletadas 50 amostras semanais em áreas com plantas cultivadas, não-cultivadas e vegetação nativa.

A tabela utilizada neste estudo foi feita no programa Excel 2013 e os gráficos foram feitos no programa SigmaPlot 11.0.

FIGURA 2.2 – COLETA MANUAL DOS PERCEVEJOS *Thyanta perditor* (F.) EM CULTURA DA SOJA.



FONTE: O autor (2016)



<sup>1</sup>ESTAÇÃO – VER (VERÃO), OUT (OUTONO), PRI (PRIMAVERA) E INV (INVERNO). <sup>2</sup>NÚMERO DE PERCEVEJOS ENCONTRADOS. <sup>3</sup>GIRASSOL, SOJA, SORGO E TRIGO. <sup>4</sup>CAPIM-PAPUÁ, PICÃO-PRETO. <sup>5</sup>NINFAS. <sup>6</sup>ADULTOS. <sup>7</sup>TOTAL. FONTE: O autor (2016).

No levantamento realizado ao longo do ano foi possível observar a ocorrência de *T. perditor* em plantas cultivadas de verão e inverno (FIGURA 2.3). Por conta de que o número total de percevejos capturados em diferentes plantas cultivadas e não-cultivadas e em restos culturais ao longo do ano foi relativamente baixo, os dados foram apresentados de modo a demonstrar a quantidade de percevejos coletados durante cada mês, em uma figura, separando ninfas (FIGURA 2.3 a) e adultos (FIGURA 2.3 b). Durante estes meses, foi feito o levantamento em campos com as plantas cultivadas girassol, milho, soja, sorgo, trigo e cevada. Destes, apenas em girassol foi encontrado o percevejo alimentando-se de uma planta cultivada [salvo uma ninfa e um adulto encontrados alimentando-se em vagem de soja (FIGURA 2.4)]. Nas demais, o percevejo foi encontrado na erva daninha picão-preto (FIGURA 2.5 b), encontrada em meio as plantas de milho, soja (FIGURA 2.5 a) e sorgo. Também houve a presença da erva daninha picão-preto entre as plantas de girassol, onde os percevejos também foram encontrados.

Na literatura existente, a planta hospedeira conhecida por ser utilizada como alimento para o percevejo *T. perditor* é a erva daninha picão-preto, da espécie *Bidens pilosa* L. Nos levantamentos feitos neste estudo, o percevejo foi encontrado também em outra espécie de picão-preto, *Bidens subalternans* DC. Em ambas as espécies, foi observado que o percevejo se alimenta principalmente das sementes maduras, onde se instala entre as mesmas (FIGURA 2.5 b).

A ninfa e o adulto de *T. perditor* observados alimentando-se em vagem de soja imatura foram visualizados quando a cultura da soja já estava em fase final de enchimento de grão, e as plantas de picão-preto já haviam perdido suas sementes e estavam totalmente secas. Diante disso, sugere-se que devido à falta do alimento natural (picão-preto), o percevejo procurou as vagens de soja para se alimentar, mesmo este alimento não sendo adequado para as suas necessidades nutricionais [demonstrado nos Capítulos 4 e 5 deste estudo e também por Panizzi e Herzog (1984)].



FIGURA 2.4 – NINFA DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) ALIMENTANDO-SE EM VAGEM DE SOJA IMATURA, EM CAMPO.



FONTE: O autor (2016).

FIGURA 2.5 – ERVA DANINHA PICÃO-PRETO (*Bidens pilosa* L.) EM MEIO À PLANTAÇÃO DE SOJA (a) COM A PRESENÇA DE ADULTO [CÍRCULO VERMELHO (a)] E NINFA (b) DE *Thyanta perditor* (F.).



FONTE: O autor (2016).



As populações de ambos, ninfas e adultos, mostraram tendências de flutuações similares. Ninfas e adultos foram capturados em janeiro e fevereiro, a maioria em soja e na erva daninha hospedeira, picão-preto; alguns poucos percevejos foram capturados em girassol e nenhum percevejo foi encontrado em milho. Dois picos distintos ocorreram no fim do verão/ início do outono, em março, com um número total de ninfas alcançando aproximadamente 40 indivíduos por semana (FIGURA 2.3 a) e adultos alcançando aproximadamente 20 indivíduos por semana (FIGURA 2.3 b). Durante o mês seguinte, abril, uma drástica redução na população foi observada quando a soja, a planta prevalente na área, maturou e foi colhida. Neste momento, as plantas de picão-preto presentes nos campos cultivados também foram eliminadas. Durante o mês seguinte, maio, um segundo pico de ninfas e adultos foi observado, mas com menor intensidade para ninfas, com aproximadamente 15 ninfas por semana (FIGURA 2.3 a); para adultos, aproximadamente 22 indivíduos por semana foram capturados (FIGURA 2.3 b), encontrados nas plantas de picão-preto remanescentes na área cultivada com plantas de sorgo.

Como as estações seguintes progrediram para o inverno, as populações reduziram, e somente dois adultos foram capturados em junho, em plantas de picão-preto. Durante os meses de inverno (julho e agosto) e no fim do inverno/ começo da primavera (setembro e outubro) nenhum percevejo foi coletado. No meio da primavera, em novembro, cinco adultos foram capturados em plantas de trigo durante o período reprodutivo (com espigas de trigo maduras). Com a colheita das plantas de trigo, nenhum adulto ou ninfa foi capturado em dezembro (FIGURA 2.3 a, b).

Os resultados de estudos em campo demonstraram que *T. perditor* tem uma variação de abundância sazonal nas populações de ninfas e adultos no centro-norte do estado do Rio Grande do Sul. As primeiras ninfas e adultos a aparecer em janeiro e fevereiro foram relatados pela presença das primeiras gerações das plantas de picão-preto, e nas plantas maduras de girassol, onde eles foram detectados. Nestas duas espécies de plantas, a presença de *T. perditor* é conhecida. Picão-preto é conhecido por ser a planta hospedeira preferida pelo percevejo, permitindo o desenvolvimento das ninfas e a reprodução dos adultos (PANIZZI; HERZOG, 1984). Girassol foi constatado como planta hospedeira de *T. perditor* no norte do estado do Paraná (MALAGUIDO; PANIZZI, 1998).

O primeiro e maior pico em números de percevejos que ocorreu no final do verão/ início do outono, em março, é sem dúvida correlacionado com a abundância de soja no período reprodutivo, onde é conhecido que o percevejo se alimenta e reproduz nesta planta (WALDBAUER, 1977; PANIZZI; HERZOG, 1984). O pico pode também ser atribuído à presença das plantas de picão-preto no estágio reprodutivo, presentes em campos de soja e áreas por perto. Durante os levantamentos, em várias ocasiões, ninfas e adultos foram observadas utilizando como alimento as sementes de picão-preto maduras; ninfas mais jovens foram observadas agregadas entre estas sementes maduras, onde além de servir como fonte de alimento, também pode oferecer proteção. Massas de ovos foram observadas na parte abaxial de folhas de soja e de picão-preto, como já foi relatado em outros estudos (GRAZIA et al., 1982; PANIZZI; HERZOG, 1984).

A drástica redução populacional de *T. perditor* que foi observada durante o mês de abril pode ser atribuída à colheita da soja durante março, assim como a eliminação das plantas de picão-preto, ambas durante a colheita da cultura ou por aplicações de herbicidas para eliminar ervas daninhas e facilitar a operação das máquinas. Em maio, as populações de ninfas e adultos reapareceram, sendo capturados em plantas de picão-preto presentes entre as plantas de sorgo. Embora nenhum percevejo foi capturado em sorgo, esta planta é conhecida por ser atacada e sofrer danos pela atividade alimentar de *T. perditor* no estado de São Paulo (BUSOLI et al., 1984).

Com o começo do inverno e com a queda de temperatura em junho, apenas dois adultos de *T. perditor* foram vistos. Nos levantamentos conduzidos de junho à outubro durante o inverno e primavera também não foi encontrado nenhum percevejo. Aparentemente, *T. perditor* é diferente do que outras espécies de pentatomídeos pragas, como *Euschistus heros* (F.) (PANIZZI; NIVA, 1994), *Dichelops furcatus* (F.) e *Dichelops melacanthus* (Dallas) (PANIZZI et al., 2015) que passam o inverno escondidos em restos culturais ou em detritos encontrados no solo. Provavelmente, *T. perditor* procura por áreas com vegetação nativa para sobreviver, enquanto as condições estavam desfavoráveis durante o inverno/ início da primavera. Apesar desta suspeita, nenhum percevejo foi coletado nos levantamentos realizados em vegetação nativa presente nos campos experimentais da Embrapa Trigo.

Interessante mencionar que foram observadas duas diferentes formas morfológicas de adultos. Nos meses quentes durante o verão, o percevejo apresentou

coloração típica verde com uma faixa vermelha sobre o pronoto e marcas vermelhas na cabeça (FIGURA 2.6 a). Com a queda da temperatura nos meses de inverno, o percevejo adquiriu uma coloração castanha, sem a faixa vermelha sobre o pronoto e também sem as marcas vermelhas na cabeça (FIGURA 2.3 b). Panizzi e Herzog (1984) relataram a coloração castanha de *T. perditor* enquanto alimentava-se de plantas de trigo maduras durante o final do inverno. Estas variações na coloração do corpo conforme a mudança de estações ao longo do ano é comum ocorrer em várias espécies de pentatomídeos no Neotrópico, tal como *Nezara viridula* (L.) (RIZZO, 1968), *Piezodorus guildinii* (Westwood) (ZERBINO et al., 2015), *D. furcatus* e *D. melacanthus* (PANIZZI et al., 2015).

FIGURA 2.6 – DIFERENTES FORMAS MORFOLÓGICAS DE ADULTOS [COLORAÇÕES DE VERÃO (a) E INVERNO (b)] DE *Thyanta perditor* (F.) ENCONTRADOS EM CAMPOS EXPERIMENTAIS DA EMBRAPA TRIGO.



FONTE: Paulo R. V. S. Pereira (2016).

Apesar de ser visto em campo com frequência ao longo dos anos, com ênfase na cultura do trigo, o percevejo *T. perditor* não foi encontrado em grande parte do ano deste estudo, e quando encontrado, sua presença estava relacionada com a disponibilidade da erva daninha picão-preto em campo, onde ficou evidente a interação planta-hospedeiro,



onde encontra uma boa fonte nutricional para se desenvolver, tanto para ninfas quanto para adultos (Capítulos 4 e 5 deste estudo).

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCELLOS, A. Hemípteros terrestres. **In:** BECKER, F. G.; RAMOS, R. A.; MOURA, L. A. (eds.) Biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v. 25, p. 198-209, 2006.
- BIANCO, R. Manejo de Pragas do Milho em Plantio Direto. **In:** INSTITUTO BIOLÓGICO DE SÃO PAULO (Org). Encontro de Fitossanidade de Grãos. Campinas: Emopi Editora e Gráfica, 2005, p. 8-17.
- BUSOLI, A. C., LARA, F. M., GRAZIA, J., FERNANDES, O. A. Ocorrência de *Thyanta perditor* (Fabricus, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) danificando sorgo em Jaboticabal, São Paulo, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 13, p. 179-181, 1984.
- CAMPOS, L. A.; BERTOLIN, T. B. P.; TEIXEIRA, R. A.; MARTINS, F. Diversidade de Pentatomoidea (Hemiptera, Heteroptera) em três fragmentos de Mata Atlântica no sul de Santa Catarina, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**. v. 99, n. 2, p. 1-7, 2009.
- CHOCOROSQUI, V. R. **Bioecologia de espécies de *Dichelops* (*Diceraeus*) (Heteroptera: Pentatomidae) e danos em soja, milho e trigo no Norte do Paraná**. Curitiba, 186 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.
- CHOCOROSQUI, V. R.; PANIZZI, A. R. Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) population and damage and its chemical control on wheat. **Neotropical Entomology**. v. 33, n. 4, p. 487-492, 2004.
- FERREIRA, E; BARRIGOSSO, J. A. F.; VIEIRA, N. R. A. **Percevejos das panículas do arroz: fauna Heteroptera associada ao arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001, 52 p.
- GASSEN, D.N. **Insetos Associados à Cultura do Trigo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1984, 39 p.
- GRAZIA, J.; DEL VECHIO, M. C. D.; HILDEBRAND, R. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: III – *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 11, p. 261-268, 1982.
- MALAGUIDO, A. B.; PANIZZI, A. R. Pentatomofauna associated with sunflower in Northern Paraná State, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 27, n. 3, p. 473-475, 1998.
- MENDONÇA JR., M. D. S.; SCHWERTNER, C. F.; GRAZIA, J. Diversity of Pentatomoidea (Hemiptera) in riparian forests of Southern Brazil: taller forests, more bugs. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 53, n. 1, p. 121-127, 2009.

- PANIZZZI, A. R. Entomofauna changes with soybean expansion in Brazil. **In: Proceedings...** World Soybean Research Conference V, Chiang Mai, 1994. Bangkok, Kasetsart University Press, p. 166-169, 1997.
- PANIZZZI, A. R., AGOSTINETTO, A., LUCINI, T., SMANIOTTO, L.F., PEREIRA, P.R.V.S. **Manejo integrado dos percevejos barriga-verde, *Dichelops* spp. em trigo.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2015, 40 p.
- PANIZZZI, A. R.; CHOCOROSQUI, V. R. Os percevejos inimigos. **A Granja.** n. 616, p. 40-42, 2000.
- PANIZZZI, A. R.; CORRÊA, B. S.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B.; NEWMAN, G. C.; TURNIPSEED, S. G. **Insetos da soja no Brasil.** Londrina: Embrapa Soja, 1977, 20 p.
- PANIZZZI, A. R.; HERZOG, D. C. Biology of *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America.** v. 77, n. 6, p. 646-650, 1984.
- PANIZZZI, A. R., NIVA, C. C. Overwintering strategy of the brown stink bug in northern Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** v. 29, p. 509-511, 1994.
- RIZZO, H. F. E. Aspectos morfológicos y biológicos de *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera, Pentatomidae). **Revista Agronomia Tropical.** v. 18, p. 249-274, 1968.
- ROSSETO, C. J.; GRAZIA, J.; SAVY, A. J. Ocorrência de *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) como praga no estado de São Paulo. **In: Anais III Congresso Latino-Americano de Entomologia e V Congresso Brasileiro de Entomologia,** Ilhéus – BA, Brasil, 1978.
- SCHUH, R. T.; SLATER, J. A. **True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera): classification and natural history.** New York: Cornell University Press, 1995, 312 p.
- SMANIOTTO, L. F.; PANIZZZI, A. R. Interactions of selected species of stink bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) from leguminous crops with plants in the Neotropics. **Florida Entomologist.** v. 98, n. 1, p. 7-17, 2015.
- SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; MOSCARDI, F.; PANIZZZI, A. R.; BUENO, A. F.; HIROSE, E.; ROGGIA, S. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2014, 90 p.
- WALDBAUER, G. Damage to soybean seeds by South American stink bugs. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil.** v. 6, p. 224-229, 1977.
- ZERBINO, M. S., ALTIER, N., PANIZZZI, A. R. Seasonal occurrence of *Piezodorus guildinii* on different plants including morphological and physiological changes. **Journal of Pest Science.** v. 88, p. 495-505, 2015.

## CAPÍTULO 3

### Preferência de adultos de *Thyanta perditor* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) por plantas cultivadas e não-cultivadas

#### 1 INTRODUÇÃO

O percevejo pentatomídeo *Thyanta perditor* (F.) é encontrado em vários países da Região Neotropical (CALLAN, 1948).

No Brasil, foi relatado por ocorrer em vários estados, do Rio Grande do Sul (GASSEN, 1984) até o Maranhão (PANIZZI, 2002). Entretanto, baseado em relatos literários, *T. perditor* é aparentemente mais abundante nos estados das regiões Centro-Oeste (FERREIRA, SILVEIRA, 1991; MORAES et al., 2005), Sudeste (AMARAL FILHO et al., 1992) e Sul (PANIZZI; HERZOG, 1984) do país, associados com várias espécies de plantas cultivadas, embora raramente alcançando o estado de praga. Dentre às culturas cultivadas, *T. perditor* foi relatado em soja [*Glycine max* (L.) Merrill], sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.), girassol (*Helianthus annuus* L.) e trigo (*Triticum aestivum* L.) (PEREZ et al., 1980; BUSOLI et al., 1984; PANIZZI; HERZOG, 1984; FERREIRA; SILVEIRA, 1991; AMARAL FILHO et al., 1992; MALAGUIDO; PANIZZI, 1998).

Gomez (1980) descreve em seu estudo que *T. perditor* pode causar danos em grãos de trigo, principalmente quando houver um inseto ou mais por espiga. Da mesma maneira, foi constatado que em sorgo, as panículas atacadas pelo percevejo sofreram danos de mais de 50% no peso das sementes, e destas, mais de 95% no poder germinativo (WAQUIL et al., 1993).

*T. perditor* é comumente encontrado em picão-preto (*Bidens pilosa* L.), onde encontra um bom sítio para alimentação e reprodução (PANIZZI; HERGOZ, 1984). Sendo assim, a presença do percevejo em diversas culturas pode estar atrelada ao fato da erva daninha picão-preto estar presente em meio à cultura cultivada. Mesmo sendo encontrado em grandes culturas com frequência, *T. perditor* não é considerado uma praga primária, pois a escassa literatura existente não relata que o percevejo cause grandes perdas econômicas (PANIZZI et al., 2000).

Devido à falta de informações sobre as plantas hospedeiras e associadas, este estudo visou testar uma possível preferência de *T. perditor* por plantas cultivadas [soja, milho (*Zea mays* L.), trigo e cevada (*Hordeum vulgare* L.)] e não-cultivadas [picão-preto, capim-papuã (*Brachiaria plantaginea* Link), buva (*Conyza bonariensis* L.) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.)].

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido de janeiro à dezembro de 2016, no Laboratório de Entomologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, na unidade Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo), em Passo Fundo, Rio Grande do Sul.

### 2.1 OBTENÇÃO DOS INSETOS

Adultos de *T. perditor* foram coletados nos campos experimentais da Embrapa Trigo para estabelecimento de uma colônia em laboratório. Para a criação, 30 casais de insetos foram separados e acondicionados em caixas de polipropileno (25 x 20 x 20 cm), forradas com papel filtro. Os insetos foram alimentados com plantas de picão-preto frescas [contendo as estruturas reprodutivas (inflorescência, sementes imatura e madura), folhas e caule] (FIGURA 3.1), colocadas em um frasco com água, vedado com chumaço de algodão, e trocadas duas vezes por semana. Os insetos foram mantidos em temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , umidade relativa do ar de  $65 \pm 5\%$  e fotofase de 14 horas.

### 2.2 PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS

As plantas cultivadas utilizadas foram soja (cv. BRS 284), milho (cv. Pioneer 1630 Herculex), trigo (cv. BRS Parrudo) e cevada (cv. BRS Cauê); e as não-cultivadas foram picão-preto, buva, capim-papuã e leiteiro. As sementes foram disponibilizadas pelo Laboratório de Plantas Daninhas da Embrapa Trigo. A cada 15 dias foram feitas semeaduras em copos plásticos (250 mL) contendo terra, mantidos em casa de vegetação (FIGURA 3.2), sendo utilizadas no experimento quando estivessem no estágio de plântula ( $\pm 20$  cm).

### 2.3 TRATAMENTOS

Foram testados três conjuntos de tratamentos diferentes: plantas cultivadas vs. plantas cultivadas; plantas cultivadas vs. plantas não-cultivadas e plantas não-cultivadas vs. plantas não-cultivadas.

FIGURA 3.1 – CAIXA DE CRIAÇÃO CONTENDO PLANTA DE PICÃO-PRETO FRESCA COM ESTRUTURAS VEGETATIVAS (FOLHAS E CAULE) E REPRODUTIVAS [INFLORESCÊNCIA (SETA VAZADA), SEMENTE IMATURA (CÍRCULO) E SEMENTE MADURA (SETA CHEIA)].



FONTE: O autor (2016)

FIGURA 3.2 – PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS UTILIZADAS NOS TESTES DE PREFERÊNCIA DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), MANTIDAS EM CASA DE VEGETAÇÃO.



FONTE: O autor (2016).

Obtiveram-se 24 tratamentos diferentes nos testes com gaiolas de criação, sendo seis combinações entre plantas cultivadas vs. plantas cultivadas; cinco combinações entre plantas não-cultivadas vs. plantas não-cultivadas e 13 combinações entre plantas cultivadas vs. plantas não-cultivadas (TABELA 3.1).

TABELA 3.1 – TRATAMENTOS UTILIZADOS NOS TESTES DE PREFERÊNCIA DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), EM LABORATÓRIO (T° 25± 1°C, UR 65± 5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).

Tratamentos					
Soja	vs.	Milho	Trigo	vs.	Cevada
Soja	vs.	Trigo	Trigo	vs.	Picão-preto
Soja	vs.	Cevada	Trigo	vs.	Buva
Soja	vs.	Picão-preto	Trigo	vs.	Leiteiro
Soja	vs.	Buva	Cevada	vs.	Picão-preto
Soja	vs.	Leiteiro	Cevada	vs.	Buva
Milho	vs.	Trigo	Cevada	vs.	Leiteiro
Milho	vs.	Cevada	Papuã	vs.	Picão-preto
Milho	vs.	Papuã	Papuã	vs.	Leiteiro
Milho	vs.	Picão-preto	Picão-preto	vs.	Buva
Milho	vs.	Buva	Picão-preto	vs.	Leiteiro
Milho	vs.	Leiteiro	Buva	vs.	Leiteiro



Cada tratamento foi testado em seis repetições casualizadas, analisadas duas vezes ao dia, durante cinco dias, o que resultou em um total de 60 observações, posteriormente analisadas estatisticamente.

## 2.4 BIOENSAIOS

Para testar a preferência do percevejo, foram utilizadas gaiolas de criação do tipo BUGDORM I (29 x 29 x 30 cm), forradas com papel filtro, onde foram colocados quatro copos contendo as plântulas (dois copos de cada espécie de planta) (FIGURA. 3.3), e liberado um percevejo o qual foi observado diariamente, duas vezes ao dia (9:00 e 16:00 H) durante cinco dias, e verificado em qual planta o inseto se posicionou.

FIGURA 3.3 – GAIOLA DE CRIAÇÃO BUGDORM I, COM O TRATAMENTO PLANTA NÃO-CULTIVADA vs. PLANTA CULTIVADA (PICÃO-PRETO vs. MILHO) PARA O TESTE DE PREFERÊNCIA DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), EM LABORATÓRIO (T° 25± 1°C, UR 65± 5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).



FONTE: O autor (2016).

## 2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

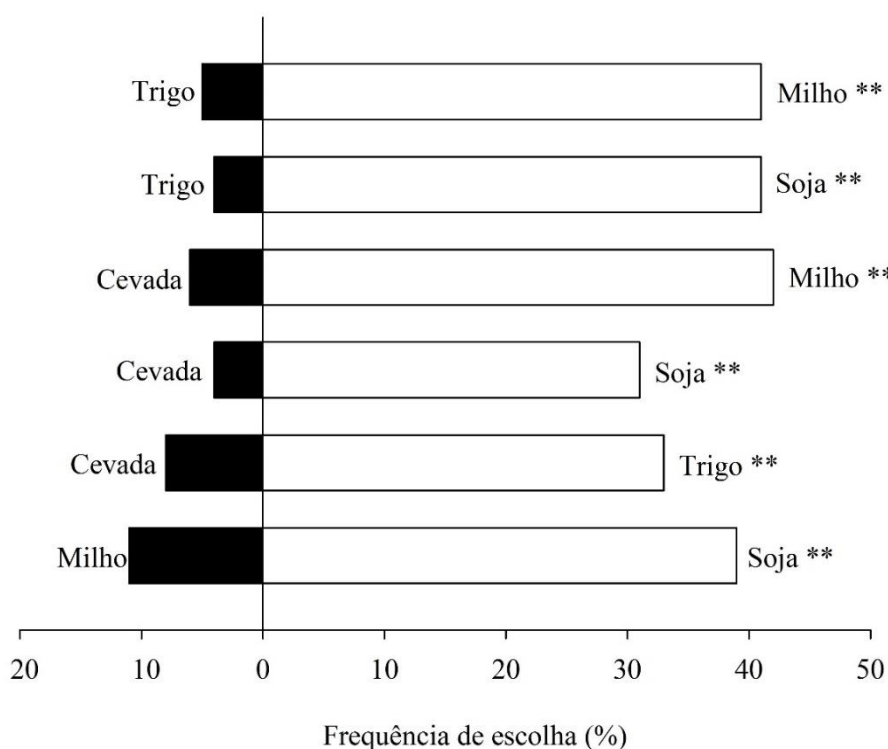
Os resultados obtidos das observações das gaiolas foram analisados pelo teste do Chi-quadrado ( $\chi^2$ ) ( $P \leq 0,05$ ). Os indivíduos que estavam fora das plântulas na hora das observações não foram considerados na análise. O teste do Chi-quadrado foi aplicado utilizando-se o programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2016) e os gráficos elaborados usando-se o programa SigmaPlot 11.0.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que nas comparações duplas, as plântulas de milho foram significativamente mais preferidas pelo percevejo do que as plântulas de trigo [41% vs. 5% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 28,17$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )], assim como soja [41% vs. 4% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 30,42$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )] (FIGURA 3.4). As plântulas de milho e soja também foram significativamente mais preferidas do que as plântulas de cevada [42% vs. 6% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 27$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ ) e 31% vs. 4% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 20,83$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ ), respectivamente] (FIGURA 3.4).

Já as plântulas de soja foram significativamente mais preferidas quando comparadas com as plântulas de milho [39% vs. 11% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 15,68$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )], e as plântulas de trigo significativamente mais preferidas do que as plântulas de cevada [33% vs. 8% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 15,24$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )] (FIGURA 3.4).

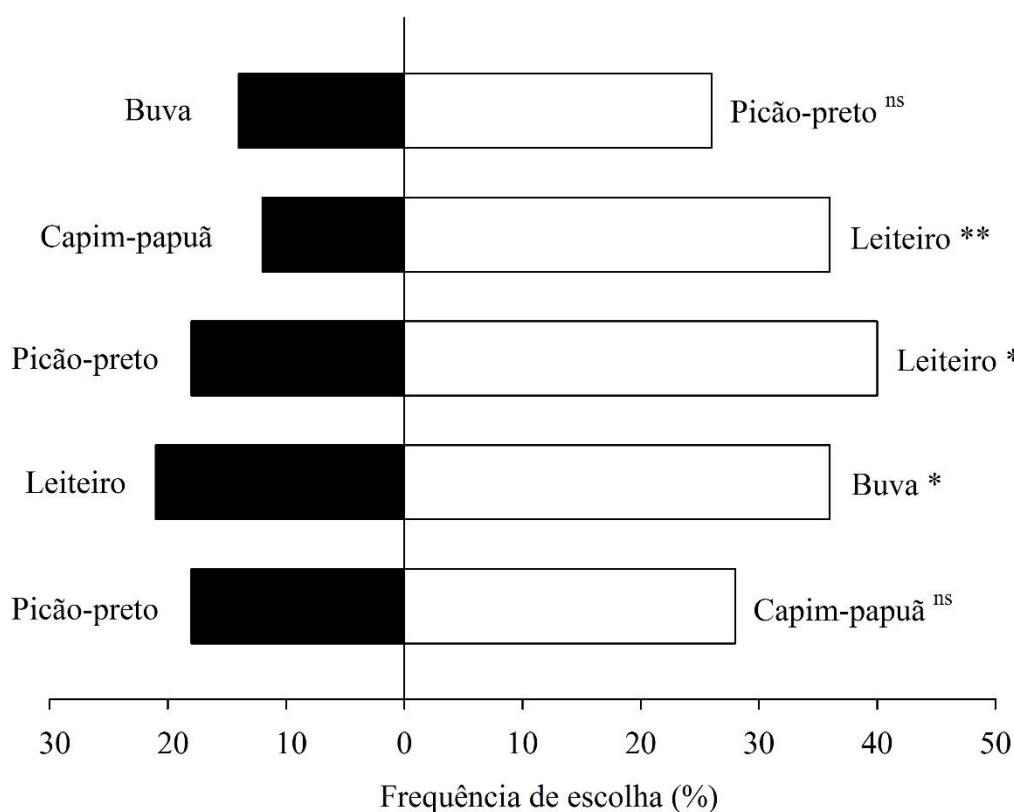
FIGURA 3.4 – PORCENTAGEM DA FREQUÊNCIA DE ESCOLHA DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) NAS PLANTAS CULTIVADAS SOJA, MILHO, TRIGO E CEVADA, EM LABORATÓRIO ( $T^\circ 25 \pm 1^\circ\text{C}$ , UR  $65 \pm 5\%$  E FOTOFASE DE 14 HORAS).



\*\* INDICAM DIFERENÇA SIGNIFICATIVA PELO TESTE DO CHI-QUADRADO ( $\chi^2$ ) ( $P \leq 0,01$ ).  
 FONTE: O autor (2016).

As plântulas de leiteiro foram preferidas quando comparadas com capim-papuã [36% vs. 12% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 12$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )] e picão-preto [40% vs. 18% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 8,34$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )], mas o oposto ocorreu quando comparadas com plântulas de buva [21% vs. 36% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 3,94$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 3,84$ ,  $P \leq 0,05$ )] (FIGURA 3.5). As plântulas de picão-preto, quando comparadas com plântulas de capim-papuã, não foram consideradas diferentes nos testes estatísticos [18% vs. 28% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 2,17$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 3,84$ , não significativo)] (FIGURA 3.5).

FIGURA 3.5 – PORCENTAGEM DA FREQUÊNCIA DE ESCOLHA DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) NAS PLANTAS NÃO- CULTIVADAS PICÃO-PRETO, BUA, LEITEIRO E CAPIM-PAPUÃ, EM LABORATÓRIO (T° 25± 1°C, UR 65± 5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).



\* INDICAM DIFERENÇA SIGNIFICATIVA PELO TESTE DO CHI-QUADRADO ( $\chi^2$ ) ( $P \leq 0,05$ ).

\*\* INDICAM DIFERENÇA SIGNIFICATIVA PELO TESTE DO CHI-QUADRADO ( $\chi^2$ ) ( $P \leq 0,01$ ).

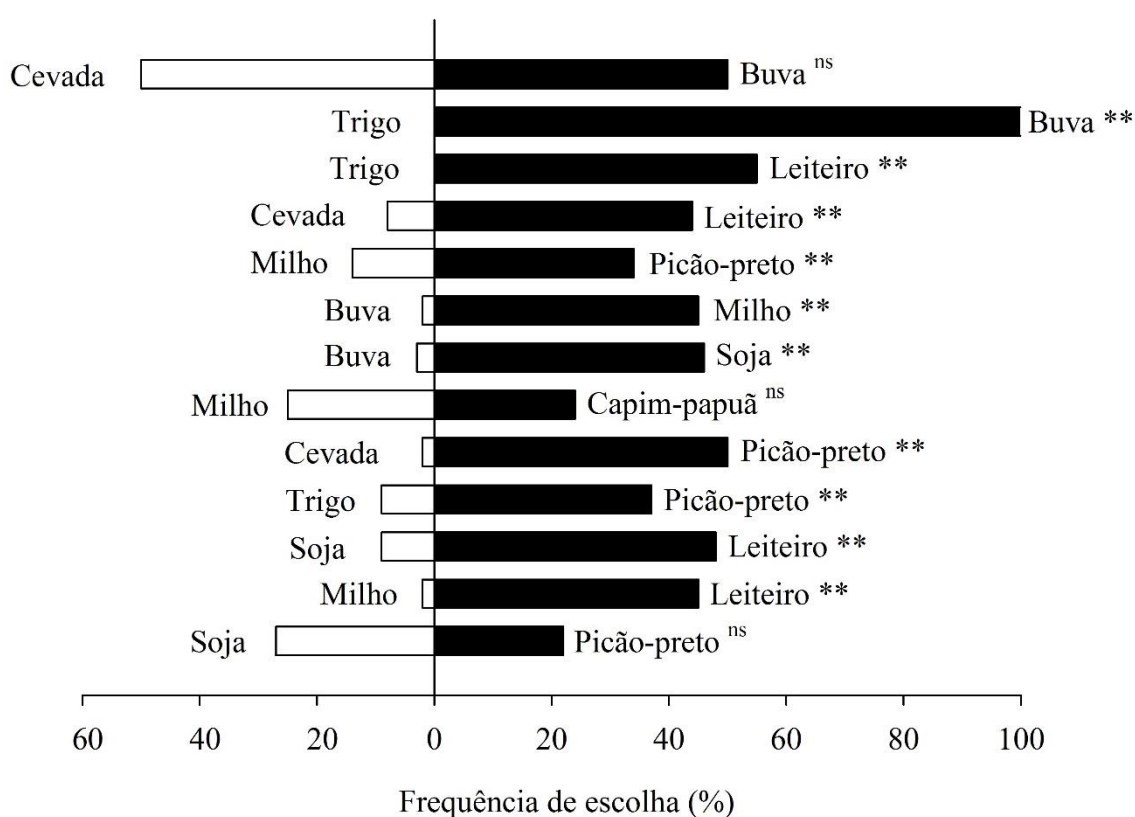
ns – NÃO SIGNIFICATIVO.

FONTE: O autor (2016).

*T. perditor* demonstrou significante preferência por plântulas de leiteiro quando comparada com plântulas de soja [48% vs. 9% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 26,68$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )],

trigo [55% vs. 0% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 55$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )], cevada [44% vs. 8% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 24,92$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ ) e milho [45% vs. 2% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 39,34$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )] (FIGURA 3.6).

FIGURA 3.6 – PORCENTAGEM DA FREQUÊNCIA DE ESCOLHA DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) EM PLANTAS CULTIVADAS (SOJA, MILHO, TRIGO E CEVADA) E NÃO-CULTIVADAS (PICÃO-PRETO, BUVA, LEITEIRO E CAPIM-PAPUÃ), EM LABORATÓRIO (T° 25± 1°C, UR 65± 5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).



\*\* INDICAM DIFERENÇA SIGNIFICATIVA PELO TESTE DO CHI-QUADRADO ( $\chi^2$ ) ( $P \leq 0,01$ ).

ns – NÃO SIGNIFICATIVO.

FONTE: O autor (2016).

As plântulas de picão-preto foram significativamente mais preferidas do que as plântulas de milho [34% vs. 14% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 8,33$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )], cevada [50% vs. 2% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 44,31$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )], e trigo [37% vs. 9% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 17,04$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )], mas não diferiu estatisticamente quando comparado com plântulas de soja 22% vs. 27% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 0,51$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 3,84$ , não significativo)] (FIGURA 3.6).

As plântulas de capim-papuã não apresentaram diferença estatística quando comparadas com plântulas de milho [24% vs. 25% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 0,02$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 3,84$ , não significativo)] (FIGURA 3.6).

Diferente das plântulas de leiteiro, picão-preto e capim-papuã, o percevejo não demonstrou preferência por plântulas de buva. As plântulas de buva quase não foram procuradas pelo percevejo quando comparadas com plântulas de soja [3% vs. 46% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 37,73$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )] e milho [2% vs. 45% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 39,34$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )], mas o oposto ocorreu quando as plântulas de buva foram comparadas com plântulas de trigo e cevada, onde demonstrou preferência igual por plântulas de cevada e buva [50% vs. 50% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 0$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 3,84$ , não significativo)], e preferiu as plântulas de buva quando comparadas com plântulas de trigo, estas não procuradas nenhuma vez pelo percevejo [100% vs. 0% ( $\chi^2_{\text{cal}} = 29$ ,  $\chi^2_{\text{tab}} = 6,63$ ,  $P \leq 0,01$ )] (FIGURA 3.6).

Os resultados indicaram que entre os tratamentos, os adultos de *T. perditor* preferiram as plântulas de soja, para plantas cultivadas, o que era esperado, pois esta é conhecida por ser hospedeira reprodutiva de *T. perditor* (PANIZZZI; HERZOG, 1984). Sua preferência por plântulas de milho quando comparadas com outras plantas cultivadas (exceto soja) foi uma surpresa, pois não existem relatos de que o percevejo ocorra em campos cultivados com esta planta. Entretanto, estudos em laboratório indicam que adultos de *T. perditor*, quando alimentados com semente de milho imatura, mostram uma alta taxa reprodutiva (Capítulo 5). Estes resultados sugerem que o percevejo pode se adaptar a explorar plantas de milho no estágio reprodutivo como fonte de alimento. Outra surpresa foi que *T. perditor* demonstrou baixa preferência por plântulas de trigo, pois é conhecido que o percevejo se reproduz em espigas de trigo (PANIZZZI; HERZOG, 1984). Entretanto, o percevejo aparenta não gostar das plantas de trigo quando estão no estágio vegetativo, como aconteceu com soja.

Das várias comparações de preferência entre plantas não-cultivadas, onde diferenças significativas foram observadas, as plântulas de leiteiro foram as mais preferidas, exceto quando comparadas com plântulas de buva; plantas de leiteiro são conhecidas por serem eventualmente utilizadas como fonte de alimento por outras espécies de percevejos, como *Euschistus heros* (F.) (PINTO; PANIZZZI, 1995); então, no caso de *T. perditor*, isto pode ser uma situação similar. A preferência de adultos de *T. perditor* por plântulas de buva pode ser atribuída pela arquitetura da plântula, que

promove melhor abrigo quando comparado com as outras plântulas; mas estudos adicionais são necessários para comprovar esta hipótese.

Na maioria das comparações, as plântulas de espécies não-cultivadas foram as mais preferidas. Neste novo cenário da agricultura no Neotrópico há uma grande abundância de ervas daninhas, onde estas plantas podem servir como fonte de nutrientes e água, assim como providenciar abrigo. Na revisão de literatura feita por Smaniotto e Panizzi (2015), *T. perditor* foi encontrado em 15 diferentes plantas, na qual aproximadamente 50% eram plantas não-cultivadas. Na maioria das plantas (12 espécies), o percevejo não foi encontrado se reproduzindo, mas temporariamente explorando estas plantas associadas para outros propósitos (por exemplo, como fonte de nutrientes, água ou abrigo). Em conclusão, os resultados sugerem que ervas daninhas podem ter uma grande importância na história de vida de *T. perditor*.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL FILHO, B. F., LIMA, C. C., SILVA, C. M. R., CÔNSOLI, F. L. Influência da temperatura no estágio de ovo e adulto de *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (Heteroptera, Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 21, p. 15-20, 1992.

BUSOLI, A. C., LARA, F. M., GRAZIA, J., FERNANDES, O. A. Ocorrência de *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) danificando sorgo em Jaboticabal, São Paulo, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 13, p. 179-181, 1984.

CALLAN, E. McC. The Pentatomidae, Cydnidae and Scutelleridae of Trinidad, B.W.I. **Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series B, Taxonomy**. v. 17, p. 115-124, 1948.

FERREIRA, E., SILVEIRA, P. M. Dano de *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae) em trigo (*Triticum aestivum* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 20, p. 165-171, 1991.

GASSEN, D.N. **Insetos Associados à Cultura do Trigo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1984, 39 p.

GOMEZ, A. S. **Informações preliminares sobre os danos causados ao trigo pelo percevejo *Thyanta perditor* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae)**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 1980, 2 p.

MALAGUIDO, A. B.; PANIZZI, A. R. Pentatomofauna associated with sunflower in Northern Paraná State, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 27, n. 3, p. 473-475, 1998.

MORAES, M. C. B.; MILLAR, J. G.; LAUMANN, R. A.; SUJII, E.R.; CARMEN, S. S. P.; BORGES, M. Sex attractant pheromone from the Neotropical red-shouldered stink bug, *Thyanta perditor* (F.). **Journal of Chemical Ecology**. v. 31, n. 6, p. 1415-1427, 2005.

PANIZZI, A. R. Stink bugs on soybean in Northeastern Brazil and a new record on the Southern Green Stink Bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**. v. 31, n. 2, p. 331-332, 2002.

PANIZZI, A. R.; HERZOG, D. C. Biology of *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America**. v. 77, p. 646-650, 1984.

PANIZZI, A. R.; McPHERSON, J. E.; JAMES, D. G.; JAVAHERY, M.; McPHERSON, R. M. Stink bugs (Pentatomidae). In: Schaefer CW, Panizzi AR (eds)



**Heteroptera of economic importance.** CRC Press, Boca Raton, USA, 2000, p 421–474.

PEREZ, C. A., SOUZA FILHO, NAKANO, O. Observações sobre a biologia e hábito do percevejo *Thyanta perditor* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) em planta de trigo. **Solo**. v. 72, p. 61-62, 1980.

PINTO, S. B., PANIZZI, A. R. Performance of nymphal and adult *Euschistus heros* (F.) on milkweed and on soybean and effect of food switch on adult survivorship, reproduction and weight gain. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 23, p. 549-555, 1994.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2016.

SMANIOTTO, L. F.; PANIZZI, A. R. Interactions of selected species of stink bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) from leguminous crops with plants in the Neotropics. **Florida Entomologist**. v. 98, n. 1, p. 7-17, 2015.

WAQUIL, J. M.; LOPES, S. C.; AZEVEDO, J. T.; OLIVEIRA, A. C. Ocorrência e dano de *Thyanta perditor* (FABR., 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) em sorgo. **In: Anais do 14º Congresso Brasileiro de Entomologia**, Piracicaba, Brasil, p. 625, 1993.

## CAPÍTULO 4

### **Biologia de ninfas de *Thyanta perditor* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas cultivadas e não-cultivadas**

#### **1 INTRODUÇÃO**

A maioria dos percevejos da família Pentatomidae são fitófagos, e este hábito alimentar se estende desde as formas imaturas (ninfas) até a forma adulta, sendo alguns deles considerados importantes pragas agrícolas (PANIZZI et al., 2000).

No Brasil, percevejos considerados pragas têm sido estudados com relação a sua biologia em diferentes espécies de plantas de importância econômica, como a soja [*Glycine max* (L.) Merrill], o milho (*Zea mays* L.) e o trigo (*Triticum aestivum* L.), com destaque para as espécies *Dichelops melacanthus* (Dallas) e *Dichelops furcatus* (F.) (CHOCOROSQUI, 2001; CHOCOROSQUI; PANIZZI, 2008; SMANIOTTO, 2015), *Nezara viridula* (L.) (PANIZZI; MENEGUIM, 1989; AZAMBUJA et al., 2014), *Euschistus heros* (F.) (COSTA et al., 1998; MALAGUIDO; PANIZZI, 1999; SIQUEIRA, 2007) e *Piezodorus guildinii* (Westwood) (PANIZZI; SMITH, 1977; PANIZZI et al., 2002).

No que diz respeito à espécie *Thyanta perditor* (F.), pouco se sabe sobre a biologia de ninfas em diferentes plantas hospedeiras. Perez et al. (1980), em estudos com trigo, indicaram que as ninfas possuem coloração negra e ao atingir a fase adulta tornam-se verdes, e a duração do período ninfal foi de 60 dias.

Grazia et al. (1982) descreveram *T. perditor* da fase de ovo até a fase ninfal de 5º instar, utilizando como alimento flores, frutos e folhas de picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e vagens de soja. As ninfas alimentaram-se e desenvolveram-se em frutos e flores de picão-preto, mas não conseguiram passar do segundo estágio quando se alimentaram exclusivamente de vagem de soja.

Panizzi e Herzog (1984) relataram a biologia de ninfas de *T. perditor* em inflorescência de picão-preto e vagens de soja. A duração média desde a oviposição até o adulto foi de 34,4 dias. Quando alimentadas com picão-preto, a duração de cada estágio

ninfal foi de 4,3, 6,3, 4,3, 4,7 e 8,9 dias, do primeiro ao quinto instar, respectivamente. A mortalidade total foi de mais de 50%, sendo maior no quinto estágio, com 29,3% de mortalidade. Em soja, de 150 ninfas utilizadas, apenas uma alcançou o quarto instar e nenhuma alcançou o estado adulto.

Ninfas de *T. perditor* alimentadas com sementes de arroz, *Oryza sativa* L. (até o terceiro instar) ou panícula de arroz (do terceiro instar até emergir o adulto) foram expostas à diferentes condições de temperatura (17°, 20°, 24°, 28° e 32°C). O menor período de desenvolvimento foi observado nas temperaturas de 32°, 24° e 28°C (28,2, 39,1 e 43,6 dias, respectivamente) e os maiores períodos de desenvolvimento foram observados em 17° e 20°C (54,4 e 53,4 dias). Quanto à taxa de mortalidade, esta foi menor em 24° e 28°C (25,8% e 36,1%, respectivamente) e maior em 17°, 20° e 32°C (93,6%, 93,8% e 89,3%, respectivamente) (BARRIGOSSI; ALONSO, 2015).

Com o intuito de complementar os estudos existentes e acrescentar novas informações, este trabalho objetivou estudar a biologia das ninfas de *T. perditor* em plantas cultivadas e não-cultivadas.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no período de fevereiro à novembro de 2016, no Laboratório de Entomologia da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, Rio Grande do Sul.

### 2.1 OBTENÇÃO DOS INSETOS

Foram coletados insetos adultos em campos experimentais e levados para sala de criação de insetos no Laboratório de Entomologia, ambos na Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS), e também foram utilizados insetos oriundos de campos experimentais da Embrapa Soja (Londrina, PR). Os insetos foram alimentados com plantas de picão-preto frescas, trocadas duas vezes por semana, mantidos em caixas de polipropileno (25,0 x 20,0 x 20,0 cm), forradas com papel filtro, possuindo um chumaço de algodão e uma tira de papel (11,0 x 33,0 cm), mantidos em ambiente controlado (temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , UR de  $65 \pm 5\%$  e fotofase de 14 horas).

Os ovos oriundos da criação foram coletados das caixas de criação e colocados em placas de Petri (9,0 x 1,5 cm) forradas com papel filtro e mantidos em câmara BOD ( $T^\circ 25 \pm 1^\circ\text{C}$ , UR  $65 \pm 5\%$  e fotofase de 14 horas). As ninfas ao emergir (FIGURA 4.1) foram mantidas agregadas na placa de Petri, com uma vagem de feijão imatura. Ao passarem para o segundo instar, as ninfas foram individualizadas em placas de Petri forradas com papel filtro e foi disponibilizado o alimento de cada tratamento.

### 2.2 PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS

Para os testes de biologia das ninfas de *T. perditor* com plantas cultivadas, foram utilizados soja (cv. BRS 284), milho (cv. Pioneer 1630 Herculex), trigo (cv. BRS Parrudo), cevada (*Hordeum vulgare* L.) (cv. BRS Cauê) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.); e para testes com plantas não-cultivadas foram utilizados picão-preto, buva (*Conyza bonariensis* L.), leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.) e capim-papuã (*Brachiaria plantaginea* Link). As plantas foram cultivadas em casa de vegetação em copos plásticos (250 mL) contendo terra, das quais foram retiradas estruturas para os estudos com partes vegetativas (folhas) e, posteriormente, partes reprodutivas (semente ou fruto, conforme a

planta). A única exceção foram as vagens de feijão imaturas, as quais foram adquiridas no mercado, higienizadas utilizando solução de água + hipoclorito de sódio 1% (NaClO) durante 20 minutos e enxaguadas em água corrente. Foram realizadas novas semeaduras a cada 15 dias, para que houvesse disponibilidade dos alimentos durante todo o período em que se realizou o estudo.

FIGURA 4.1 – POSTURA DE *Thyanta perditor* (F.) EM FOLHA DE PICÃO-PRETO (*Bidens pilosa* L.) COM NINFAS RECÉM EMERGIDAS.



FONTE: O autor (2016).

## 2.3 TRATAMENTOS

Foram utilizadas as partes vegetativas e reprodutivas de plantas cultivadas (FIGURA 4.2) e não-cultivadas (FIGURA 4.3) ou apenas água, que resultaram em 20 tratamentos diferentes, os quais são descritos a seguir.

Para os estudos com estruturas vegetativas, foram formados oito tratamentos: quatro tratamentos para plantas cultivadas [folha de milho (FM), folha de soja (FS), folha de cevada (FC) e folha de trigo (FT)] e quatro para plantas não-cultivadas [folha de picão-preto (FPP), folha de capim-papuã (FCP), folha de leiteiro (FL) e folha de buva (FB)].

Nos estudos com estruturas reprodutivas, foram formados 11 tratamentos: cinco tratamentos para plantas cultivadas [semente de milho imatura (SMI), vagem de soja imatura (VSI), vagem de feijão imatura (VFI), espiga de cevada imatura (ECI) e espiga de trigo imatura (ETI)] e seis para plantas não-cultivadas [inflorescência de picão-preto

(IPP), semente de picão-preto imatura (SPI), semente de picão-preto madura (SPM), semente de capim-papuã imatura (SCI), fruto de leiteiro imaturo (FLI) e semente de buva madura (SBM)].

O tratamento AG (algodão embebido em água) foi adicionado para mensurar quantos dias seria a longevidade do percevejo na ausência de fonte alimentar, e assim comparar com os outros tratamentos como um grupo controle.

Cada tratamento foi testado em dez repetições, totalizando 90 para plantas cultivadas, 100 para plantas não-cultivadas e dez para o tratamento sem alimento, em um total de 200 repetições.

FIGURA 4.2 – PLANTAS CULTIVADAS UTILIZADAS NO TESTE DE BIOLOGIA DE NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS). 1 – MILHO (*Zea mays* L.): FOLHA DE MILHO (1a) E SEMENTE DE MILHO IMATURA (1b); 2 – SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill]: FOLHA DE SOJA (2a) E VAGEM DE SOJA IMATURA (2b); 3 – VAGEM DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) (3a); 4 – TRIGO (*Triticum aestivum* L.): FOLHA DE TRIGO (4a) E ESPIGA DE TRIGO IMATURA (4b) E 5 – CEVADA (*Hordeum vulgare* L.): FOLHA DE CEVADA (5a) E ESPIGA DE CEVADA IMATURA (5b).



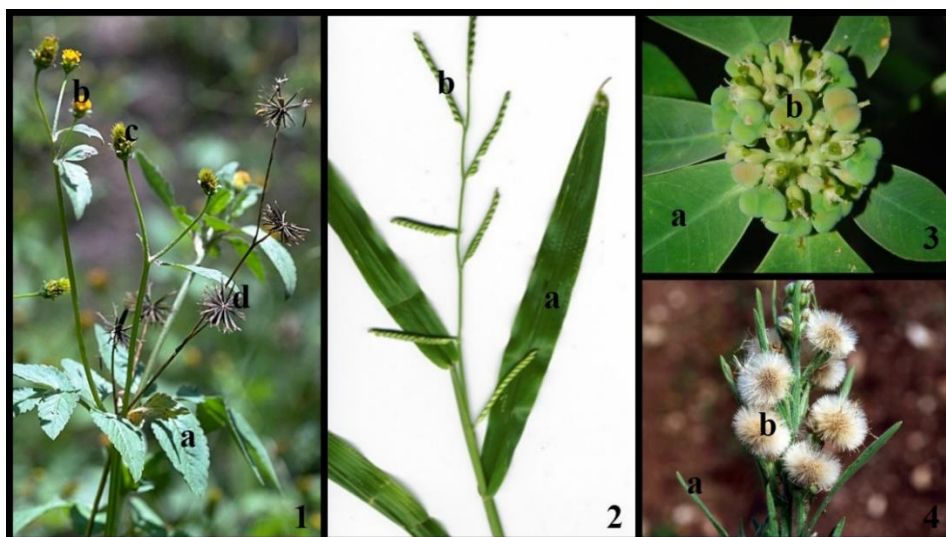
FONTE: [www.google.com](http://www.google.com) (2016).

## 2.4 ENSAIOS EM LABORATÓRIO

Os tratamentos foram testados utilizando-se placas de Petri (quando o percevejo estava no segundo instar) e caixas gerbox (do terceiro instar em diante), forradas com papel filtro (FIGURA 4.4). As folhas ou sementes/ frutos foram oferecidas aos percevejos fixadas em um recipiente de plástico (2,0 x 1,1 cm), contendo algodão embebido em água,

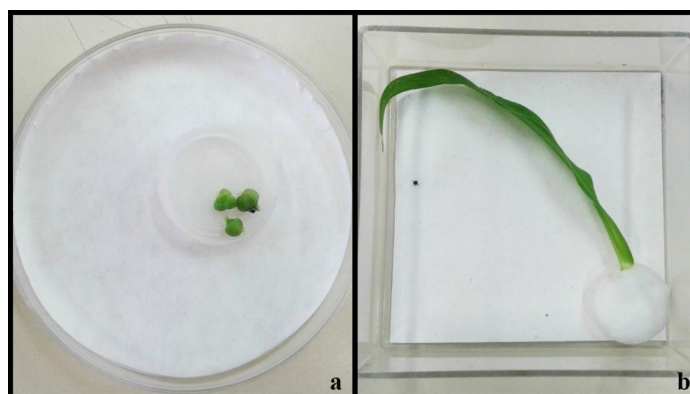
mantendo o alimento turgido e a umidade interna da placa/caixa adequada. As placas/caixas foram acondicionadas em câmara BOD (conforme criação dos insetos), e os alimentos foram trocados duas vezes por semana.

FIGURA 4.3 – PLANTAS NÃO-CULTIVADAS UTILIZADAS NO TESTE DE BIOLOGIA DE NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS). 1 – PICÃO-PRETO (*Bidens pilosa* L.): FOLHA DE PICÃO-PRETO (1a), INFLORESCÊNCIA DE PICÃO-PRETO (1b), SEMENTE DE PICÃO-PRETO IMATURA (1c) E SEMENTE DE PICÃO-PRETO MADURA (1d); 2 – CAPIM-PAPUÃ (*Brachiaria plantaginea* Link): FOLHA DE CAPIM-PAPUÃ (2a) E SEMENTE DE CAPIM-PAPUÃ IMATURA (2b); 3 – LEITEIRO (*Euphorbia heterophylla* L.): FOLHA DE LEITEIRO (3a) E FRUTO DE LEITEIRO IMATURO (3b) E 4 – BUVA (*Conyza bonariensis* L.): FOLHA DE BUVA (4a) E SEMENTE DE BUVA MADURA (4b).



FONTE: www.google.com (2016).

FIGURA 4.4 – PLACA DE PETRI CONTENDO FRUTO DE LEITEIRO IMATURO (a) E CAIXA GERBOX COM FOLHA DE CAPIM-PAPUÃ (b) UTILIZADAS NOS TESTES DE BIOLOGIA DAS NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).



FONTE: O autor (2016).

Mudanças de instar ou mortalidade foram observadas diariamente e anotadas. Ao alcançar o estado adulto, os percevejos foram sexados e pesados em balança eletrônica Sartorius BP 210 S. Ao final dos testes, foi calculada a longevidade ( $\bar{X} \pm EP$ / dias), sobrevivência (%) e a duração de cada instar ( $\bar{X} \pm EP$ / dias).

## 2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A partir dos resultados obtidos, os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Os dados originais foram transformados usando-se a transformação  $\log(x)$  para homogeneizar a normalidade da variância. As análises foram realizadas utilizando-se o programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2016), para as tabelas utilizou-se o programa Excel 2013, e os gráficos foram elaborados através do programa SigmaPlot 11.0.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 DESEMPENHO DE NINFAS ALIMENTADAS COM PARTE VEGETATIVA DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS

As ninfas alimentadas com folhas de plantas cultivadas [FS (folha de soja), FM (folha de milho), FT (folha de trigo) e FC (folha de cevada)] e plantas não-cultivadas [FPP (folha de picão-preto), FB (folha de buva), FL (folha de leiteiro) e FCP (folha de capim-papuã)] demonstraram uma variação da longevidade média de 2,9 à 5,4 dias (TABELA 4.1).

Os resultados demonstraram que as ninfas tiveram longevidade média iguais estatisticamente (com exceção de FPP): em FCP (5,4 dias, variando de três à oito dias), em FT (5,1 dias, variando de quatro à 11 dias), em FL (4,9 dias, variando de três à oito dias), em FC (4,8 dias, variando de três à nove dias), em FM (4,8 dias, variando de quatro à oito dias), em FS (4,7 dias, variando de três à nove dias), em FB (4,5 dias, variando de três à sete dias), em AG [4,5 dias, variando de dois à cinco dias (oito dos dez percevejos morreram com cinco dias)] e em FPP (2,9 dias, variando de dois à quatro dias) (TABELA 4.1).

TABELA 4.1 – LONGEVIDADE TOTAL ( $\bar{X} \pm EP$ / DIAS) E SOBREVIVÊNCIA DE NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) ALIMENTADAS COM ESTRUTURAS VEGETATIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS OU APENAS ÁGUA, EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).

ALIMENTO <sup>3</sup>	LONGEVIDADE TOTAL EM DIAS ( $\bar{X} \pm EP$ ) <sup>2</sup>	SOBREVIVÊNCIA (%)	DURAÇÃO DE CADA INSTAR EM DIAS ( $\bar{X} \pm EP$ ) <sup>1</sup>				
			2°	3°	4°	5°	2° ao 5°
FCP	5,4±0,47 a	0	-	-	-	-	-
FT	5,1±0,67 a	0	-	-	-	-	-
FL	4,9±0,52 a	0	-	-	-	-	-
FC	4,8±0,53 a	0	-	-	-	-	-
FM	4,8±0,38 a	0	-	-	-	-	-
FS	4,7±0,53 a	0	-	-	-	-	-
FB	4,5±0,37 a	0	-	-	-	-	-
AG	4,5±0,34 a	0	-	-	-	-	-
FPP	2,9±0,27 b	0	-	-	-	-	-

<sup>1</sup>INDIVÍDUOS COM CICLOS COMPLETOS. <sup>2</sup>MÉDIAS ( $\bar{X} \pm EP$ ) SEGUIDAS PELA MESMA LETRA NÃO DIFEREM ESTATÍSTICAMENTE PELO TESTE DE TUKEY ( $P \leq 0,05$ ) <sup>3</sup>ALIMENTO – FCP (FOLHA DE CAPIM-PAPUÃ), FT (FOLHA DE TRIGO), FL (FOLHA DE LEITEIRO), FC (FOLHA

DE CEVADA), FM (FOLHA DE MILHO), FS (FOLHA DE SOJA), FB (FOLHA DE BUVA), AG (ÁGUA) E FPP (FOLHA DE PICÃO-PRETO). FONTE: O autor (2016).

Estes resultados de baixa longevidade ninfal em estruturas vegetativas de plantas cultivadas e não-cultivadas eram esperados, pois *T. perditor* é conhecido por ser um percevejo sugador de sementes (PEREZ et al., 1980; GRAZIA et al., 1982; PANIZZI; HERZOG, 1984; BARRIGOSI; ALONSO, 2015). Devido aos tratamentos com estruturas vegetativas terem originado longevidade média das ninfas semelhantes ao tratamento AG (apenas água), possivelmente o percevejo utilizou-se destes alimentos apenas para reidratação, comportamento conhecido ocorrido em outras espécies de percevejo (LUCINI, PANIZZI, 2016; LUCINI et al., 2016) e em afídeos (SPILLER et al., 1990; POMPON et al., 2010).

Nenhuma das ninfas conseguiu passar para o terceiro instar em nenhum dos alimentos, e a longevidade variou de dois à 11 dias até atingir a mortalidade de 100% (TABELA 4.1).

De forma semelhante, ninfas do percevejo *Edessa meditabunda* (F.) alimentando-se exclusivamente de folhas de girassol (*Helianthus annuus* L.) não conseguiram desenvolver-se e tiveram alta mortalidade (PANIZZI; MACHADO-NETO, 1992). Matesco et al. (2003) observaram que ninfas de *Chinavia obstinatum* (Stål) alimentadas com hastes de maracujá (*Passiflora alata* Dryander) alcançaram percentual de mais de 75% de mortalidade do segundo para o terceiro instar.

*Euschistus paranticus* (Grazia) alimentados com folhas de coronilha (*Scutia buxilofia* Reissek) apresentaram 100% de mortalidade no segundo instar (SMANIOTTO; PANIZZI, 2013). Ninfas de *D. furcatus* e *D. melacanthus* apresentaram alta mortalidade quando alimentadas com plântulas de plantas cultivadas (soja, milho e trigo) e não-cultivadas (picão-preto, buva e leiteiro) (CHOCOROSQUI, 2001; SMANIOTTO, 2015).

Com estes resultados, demonstrou-se que as ninfas do percevejo *T. perditor* não conseguiram nem mesmo completar o segundo instar quando alimentadas com partes vegetativas de plantas cultivadas e não-cultivadas. Cabe salientar que o tratamento água (AG) foi suficiente para manter as ninfas por mais de quatro dias, tempo superior ao observado para ninfas alimentadas com folha de picão-preto (FPP).

### 3.2 DESEMPENHO DE NINFAS ALIMENTADAS COM PARTE REPRODUTIVA DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS

As ninfas alimentadas com estruturas reprodutivas de plantas cultivadas [VSI (vagem de soja imatura), VFI (vagem de feijão imatura), SMI (semente de milho imatura), ECI (espiga de cevada imatura) e ETI (espiga de trigo imatura)] e não-cultivadas [IPP (inflorescência de picão-preto), SPI (semente de picão-preto imatura), SPM (semente de picão-preto madura), SBM (semente de buva madura), FLI (fruto de leiteiro imaturo) e SCI (semente de capim-papuã imatura)] tiveram longevidade média que variou de 3,6 à 32,1 dias (TABELA 4.2).

TABELA 4.2 – LONGEVIDADE TOTAL ( $\bar{X} \pm EP$ / DIAS) E DURAÇÃO DE CADA INSTAR ( $\bar{X} \pm EP$ / DIAS) DE NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) ALIMENTADAS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS, EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).

ALIMENTO <sup>3</sup>	LONGEVIDADE TOTAL EM DIAS ( $\bar{X} \pm EP$ ) <sup>2</sup>	DURAÇÃO DE CADA INSTAR EM DIAS ( $\bar{X} \pm EP$ ) (n) <sup>12</sup>				
		2°	3°	4°	5°	2° ao 5°
SPI	32,1±1,49 a	5,3±0,15 (10) bBC	4,7±0,26 (10) aC	7,1±0,62 (10) bB	14,0±0,75 (4) aA	31,0±1,68 (4) a
SPM	31,6±3,05 a	4,2±0,13 (10) bC	6,1±0,78 (9) aB	11,4±1,11 (9) aA	11,7±0,77 (7) abA	34,3±1,86 (7) a
ECI	22,3±4,66 ab	10,3±0,66 (6) aA	5,5±0,34 (6) aC	7,2±0,54 (6) bB	10,7±0,42 (6) abA	33,7±0,88 a
ETI	17,5±3,78 bc	10±0,89 (5) aA	5,5±0,5 (4) aB	7,0±0 (3) bAB	9,7±0,33 (3) bA	31,0±1 (3) a
IPP	10,1±2,09 bcd	5,0 (1) b	-	-	-	-
SBM	7,0±1,44 cde	4,5±0,5 (2) b	9,0 (1) a	-	-	-
VFI	6,3±0,85 de	-	-	-	-	-
SCI	6,0±0,53 de	-	-	-	-	-
FLI	5,6±0,76 de	-	-	-	-	-
VSI	5,4±0,56 de	-	-	-	-	-
SMI	3,6±0,16 e	-	-	-	-	-

<sup>1</sup>INDIVÍDUOS COM CICLOS COMPLETOS. <sup>2</sup>MÉDIAS ( $\bar{X} \pm EP$ ) SEGUIDAS PELA MESMA LETRA (LETRA MINÚSCULA – COMPARAÇÕES ENTRE OS ALIMENTOS; LETRA MAÍUSCULA – COMPARAÇÕES DENTRO DO MESMO ALIMENTO) NÃO DIFEREM ESTATISTICAMENTE PELO TESTE DE TUKEY (P ≤ 0,05). <sup>3</sup>ALIMENTO – SPI (SEMENTE DE PICÃO-PRETO IMATURA), SPM (SEMENTE DE PICÃO-PRETO MADURA), ECI (ESPIGA DE CEVADA IMATURA), ETI (ESPIGA DE TRIGO IMATURA), IPP (INFLORESCÊNCIA DE PICÃO-PRETO), SBM (SEMENTE DE BUVA MADURA), VFI (VAGEM DE FEIJÃO IMATURA), SCI (SEMENTE

DE CAPIM-PAPUÃ IMATURA), FLI (FRUTO DE LEITEIRO IMATURO), VSI (VAGEM DE SOJA IMATURA) E SMI (SEMENTE DE MILHO IMATURA). FONTE: O autor (2016).

A longevidade média diferiu estatisticamente, perfazendo 32,1 dias em SPI (variando de 26 à 39 dias) e 31,6 dias em SPM (variando de 11 à 40 dias, apenas uma ninfa ficou abaixo de 20 dias de vida), sendo nestes tratamentos onde as ninfas apresentaram os melhores resultados. Nos tratamentos ECI (22,3 dias, variando de três à 33 dias) e ETI (17,5 dias, variando de cinco à 36 dias) as longevidades das ninfas foram intermediárias quando comparadas com aquelas observadas em SPI e SPM (TABELA 4.2).

Com um decréscimo acentuado, os outros alimentos se mostraram inapropriados para as ninfas, com os seguintes resultados: IPP (10,1 dias, variando de cinco à 19 dias), SBM [sete dias, variando de três à 19 dias (apenas uma ninfa passou dos oito dias de vida)], VFI (6,3 dias, variando de dois à dez dias), SCI (seis dias, variando de quatro à nove dias), FLI [5,6 dias, variando de seis à 12 dias (apenas uma ninfa passou de seis dias de vida)], VSI [5,4 dias, variando de três à sete dias (cinco ninfas morreram aos sete dias)] e SMI (3,6 dias, variando de três à quatro dias) (TABELA 4.2).

Ninfas em semente de picão-preto imatura (SPI), em semente de picão-preto madura (SPM), em espiga de cevada imatura (ECI) e em espiga de trigo imatura (ETI) conseguiram completar seu ciclo ninfal e alcançar a maturidade. No segundo instar, as ninfas em SPM levaram menor tempo para passar ao terceiro instar, comparados com as ninfas em SPI, variando entre quatro à seis dias (TABELA 4.3), enquanto as ninfas dos tratamentos ECI e ETI demoraram quase o dobro do tempo, quando comparadas com SPM e SPI, variando entre sete à 13 dias (das 11 ninfas dos tratamentos ECI e ETI que fizeram a muda, seis demoraram mais do que dez dias) para passar para o terceiro instar. Quatro ninfas do tratamento ECI e cinco ninfas no tratamento ETI morreram neste instar (TABELA 4.3).

No terceiro instar, as ninfas em SPI levaram menor tempo para passar para o quarto instar, e as ninfas em SPM, ECI e ETI apresentaram o tempo ninfal similar, com exceção de uma ninfa em SPM, que apresentou o tempo de 12 dias para realizar a muda. Uma ninfa morreu no tratamento SPM e outra no tratamento ETI (TABELA 4.3).

No quarto instar, as ninfas em semente de picão imatura (SPI), espiga de cevada imatura (ECI) e espiga de trigo imatura (ETI) desenvolveram-se em períodos de tempo

similares, diferenciando-se quando comparadas com as ninfas do tratamento semente de picão madura (SPM), que levaram mais tempo para realizar a muda (TABELA 4.3).

TABELA 4.3 – TEMPO DECORRIDO (DIAS) EM CADA INSTAR POR NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) EM PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS, EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).

Instar	Alimento <sup>1</sup>	Dias em cada instar <sup>2</sup>									
		Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9	Nº 10
2	SPI	5	6	5	5	5	5	6	5	6	5
	SPM	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5
	ECI	13	-	9	11	-	9	-	11	-	9
	ETI	-	-	11	11	-	-	-	7	12	9
3	SPI	5	5	4	6	6	4	5	4	4	4
	SPM	5	5	6	-	7	5	12	5	4	6
	ECI	5	-	6	6	-	4	-	6	-	6
	ETI	-	-	6	6	-	-	-	6	-	4
4	SPI	7	5	11	6	9	5	8	6	9	5
	SPM	12	9	15	-	13	9	9	16	6	14
	ECI	9	-	8	7	-	7	-	7	-	5
	ETI	-	-	7	-	-	-	-	7	-	7
5	SPI	-	16	-	13	15	-	-	12	-	-
	SPM	12	-	15	-	11	12	-	12	12	8
	ECI	9	-	12	11	-	11	-	10	-	11
	ETI	-	-	9	-	-	-	-	10	-	10
2 - 5	SPI	-	32	-	30	35	-	-	27	-	-
	SPM	33	-	40	-	36	30	-	37	26	38
	ECI	36	-	35	35	-	31	-	34	-	31
	ETI	-	-	33	-	-	-	-	30	-	30

<sup>1</sup>ALIMENTO – SPI (SEMENTE DE PICÃO-PRETO IMATURA), SPM (SEMENTE DE PICÃO-PRETO MADURA), ECI (ESPIGA DE CEVADA IMATURA) E ETI (ESPIGA DE TRIGO IMATURA).

<sup>2</sup>INDIVÍDUOS COM CICLO COMPLETO. FONTE: O autor (2016).

No quinto instar, as ninfas em ECI e ETI apresentaram o menor tempo de desenvolvimento ninfal, alcançando o estágio adulto mais rápido quando comparadas com as ninfas do tratamento SPM e SPI. Em SPI, cujo alimento não havia nenhuma ninfa morta até o momento, seis das dez ninfas morreram, assim como duas ninfas no tratamento SPM. Ao final do estudo, as ninfas em ETI apresentaram a maior mortalidade

(sete ninfas mortas), seguidos de SPI (seis ninfas mortas). Ninfas em SPM e ECI apresentaram a menor mortalidade, sendo quatro e três ninfas mortas, respectivamente (TABELA 4.3).

Com isso, pode-se observar que as ninfas do tratamento SPI passaram de instar ligeiramente mais rápido que as ninfas dos tratamentos SPM, ECI e ETI, mas ao final do ciclo ninfal, o tratamento semente de picão-preto imatura (SPI) obteve 60% das ninfas mortas, mortalidade maior do que nos tratamentos semente de picão-preto madura (SPM) (30%) e espiga de cevada imatura (ECI) (40%), sendo menor apenas do que o tratamento espiga de trigo imatura (ETI) (70%) (FIGURA 4.5). Grazia et al. (1980) e Panizzi e Herzog (1984) também obtiveram bons resultados quando ninfas foram alimentadas com estas estruturas de picão-preto.

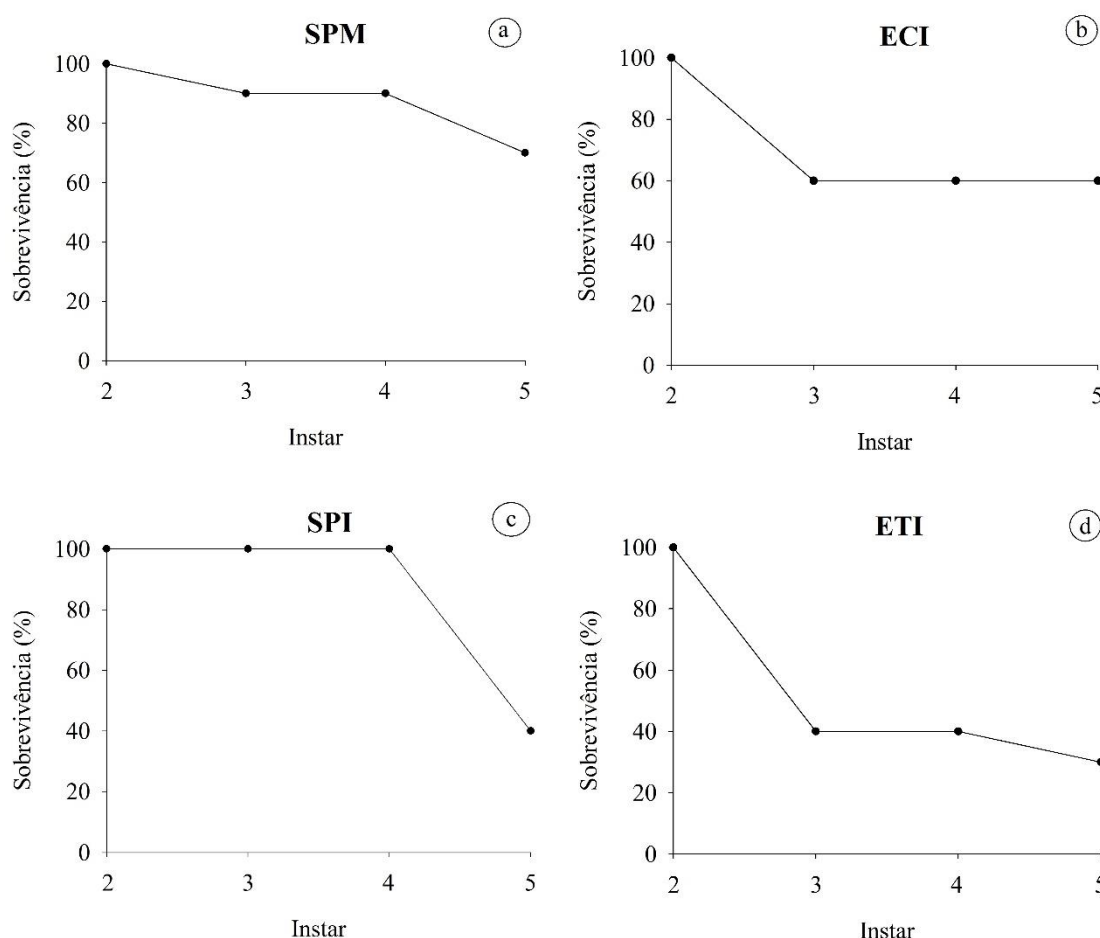
Em laboratório, foi observado tanto na criação quanto nos experimentos que as ninfas se alojavam entre as sementes de picão-preto maduras e permaneciam alimentando-se com pouca movimentação até o terceiro instar; no quarto e quinto instar, as ninfas tornavam-se mais ativas [o mesmo foi observado em campo (Capítulo 2)]. As ninfas encontradas sobre folhas de soja (Capítulo 2), em sua maioria, eram de quarto e quinto instar.

No tratamento inflorescência de picão-preto (IPP), apenas uma ninfa passou para o terceiro instar (duração de cinco dias no segundo instar), permanecendo 14 dias e não conseguindo passar para o quarto instar. É conhecido que *T. perditor* se alimenta na erva daninha picão-preto (PANIZZI et al., 2000). Mas, ao que parece, o percevejo é seletivo em sua alimentação nesta planta hospedeira, pois permanecia inquieto dentro das caixas gerbox, diferente de quando estavam no alimento semente de picão-preto madura (SPM), onde as ninfas permaneciam em meio as sementes, alimentando-se e com maior movimento a partir do quarto instar. Este comportamento, em conjunto com os resultados encontrados, demonstra que IPP não é uma boa fonte de alimento para as ninfas.

Em semente de buva madura (SBM), duas ninfas conseguiram passar para o terceiro instar (duração de quatro e cinco dias no segundo instar), e posteriormente, apenas uma delas conseguiu passar para o quarto instar (duração de nove dias no terceiro instar), sobrevivendo apenas cinco dias no quarto instar. Quando comparada com ninfa de mesmo instar (4º) alimentada com semente de picão-preto madura (SPM), ela era

muito menor, o que em conjunto com a alta mortalidade, mostra que SBM não é uma fonte de alimento adequada para estas ninfas.

FIGURA 4.5 – SOBREVIVÊNCIA (%) DAS NINFAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) ALIMENTADAS COM SEMENTES DE PICÃO-PRETO IMATURA (c) E MADURA (a), ESPIGA DE CEVADA IMATURA (b) E ESPIGA DE TRIGO IMATURA (d), EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).



SPM (SEMENTE DE PICÃO-PRETO MADURA), ECI (ESPIGA DE CEVADA IMATURA), SPI (SEMENTE DE PICÃO-PRETO IMATURA) E ETI (ESPIGA DE TRIGO IMATURA). FONTE: O autor (2016).

Nenhuma ninfa em semente de capim-papuã imatura (SCI), fruto de leiteiro imaturo (FLI), vagem de soja imatura (VSI), vagem de feijão imatura (VFI) e semente de milho imatura (SMI) conseguiram passar ao terceiro instar. Assim como as ninfas alimentadas com estruturas vegetativas, as ninfas nestes tratamentos (SCI, FLI, VSI, VFI e SMI) com estruturas reprodutivas possivelmente utilizaram-se destes alimentos apenas como fonte de água ou fonte de algum nutriente, não obtendo todos os nutrientes

necessários para seu desenvolvimento completo (SPILLER et al., 1990; POMPON et al., 2010; LUCINI; PANIZZI, 2016; LUCINI et al., 2016). Em vagem de soja, este resultado já era conhecido. Grazia et al. (1982) relataram que ninfas alimentadas com vagens de soja não passaram do segundo instar. Em outro trabalho, de 150 ninfas também alimentadas com vagens de soja, apenas uma realizou a muda, alcançando o quarto instar (PANIZZI, HERZOG, 1984).

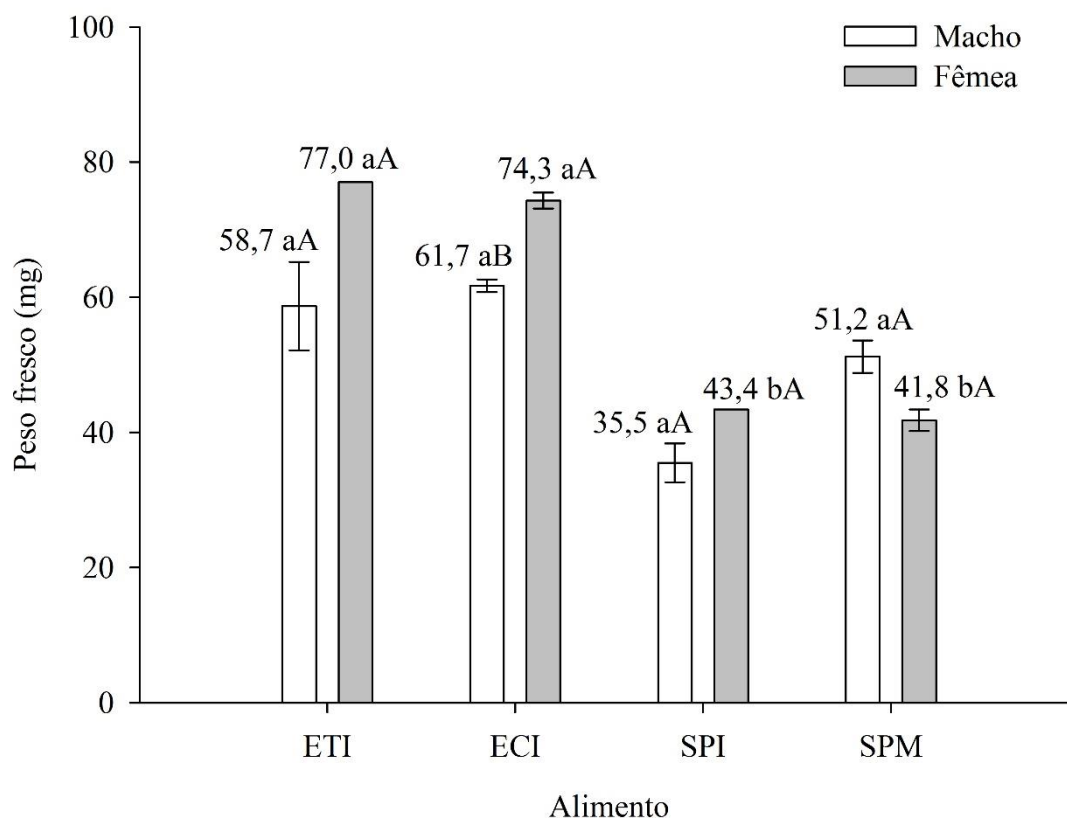
Dentre todos os tratamentos deste estudo, os alimentos semente de picão-preto imatura (SPI), semente de picão-preto madura (SPM), espiga de cevada imatura (ECI) e espiga de trigo imatura (ETI) foram as únicas fontes de alimento em que os percevejos apresentaram o ciclo ninfal completo.

Em SPM, sete das dez ninfas atingiram a fase adulta, sendo cinco fêmeas e um macho. O peso fresco médio foi de 41,8 mg para as fêmeas e 51,2 mg para o macho (FIGURA 4.6). No tratamento ECI, seis das dez ninfas atingiram a fase adulta (quatro fêmeas e dois machos), com peso fresco médio de 74,3 mg para fêmeas e 61,7 mg para machos (FIGURA 4.6). Já no tratamento SPI, quatro das dez ninfas emergiram em adultos (uma fêmea e três machos). O peso fresco médio dos machos foi de 35,5 mg, e o peso da fêmea foi de 43,4 mg. (FIGURA 4.6). Por último, das dez ninfas do tratamento ETI, apenas três conseguiram chegar ao estágio adulto (dois machos e uma fêmea), com peso fresco médio de 58,7 mg para os machos e 77,0 mg para a fêmea (FIGURA 4.6).

Os resultados em laboratório demonstraram que as ninfas de *T. perditor* conseguem desenvolver-se nas estruturas reprodutivas da erva daninha picão-preto, mas que nem todas as estruturas são nutritivas para o percevejo [o tratamento inflorescência de picão-preto (IPP) não foi uma fonte de alimento adequada]. Mesmo nos tratamentos semente de picão-preto imatura (SPI) e semente de picão-preto madura (SPM), em que as ninfas se desenvolveram, estes não possuem todos os nutrientes necessários para uma dieta nutricional ideal para o percevejo [foi notável a diferença entre os dias de desenvolvimento no quinto instar, onde as ninfas alimentadas com espiga de trigo imatura (ETI) e espiga de cevada imatura (ECI) desenvolveram-se em menor tempo]. As estruturas reprodutivas SPI e SPM, quando fornecidas ao percevejo adulto, separadas da planta, demonstraram proporcionar um desempenho menor quando comparadas com a planta com todas as suas estruturas vegetativas e reprodutivas (ver Capítulo 5).



FIGURA 4.6 – PESO FRESCO ( $\bar{X} \pm EP$ / MG) NO PRIMEIRO DIA DE VIDA ADULTA DE MACHOS E FÊMEAS DE *Thyanta perditor* (F.) ALIMENTADOS COM SEMENTES DE PICÃO-PRETO IMATURA E MADURA, ESPIGA DE CEVADA IMATURA E ESPIGA DE TRIGO IMATURA, EM LABORATÓRIO ( $T^{\circ} 25 \pm 1^{\circ}C$ , UR  $65 \pm 5\%$  E FOTOFASE DE 14 HORAS).



MÉDIAS ( $\bar{X} \pm EP$ ) SEGUIDAS PELA MESMA LETRA (LETRA MINÚSCULA – COMPARAÇÕES ENTRE OS ALIMENTOS; LETRA MAÍUSCULA – COMPARAÇÕES DENTRO DO MESMO ALIMENTO) NÃO DIFEREM ESTATÍSTICAMENTE PELO TESTE DE TUKEY ( $P \leq 0,05$ ). ALIMENTO – ETI (ESPIGA DE TRIGO IMATURA), ECI (ESPIGA DE CEVADA IMATURA), SPI (SEMENTE DE PICÃO-PRETO IMATURA) E SPM (SEMENTE DE PICÃO-PRETO MADURA).

Ninfas alimentadas com espiga de trigo imatura (ETI) e espiga de cevada imatura (ECI) conseguiram chegar ao estado adulto, porém com média a alta mortalidade (40% em ECI e 70% em ETI), mostrando que o percevejo apesar de se desenvolver nestes alimentos, não resulta em populações com alta sobrevivência. Os alimentos inflorescência de picão-preto (IPP), semente de buva madura (SBM), semente de capim-papuã imatura (SCI), fruto de leiteiro imaturo (FLI), semente de milho imatura (SMI), vagem de soja imatura (VSI) e vagem de feijão imatura (VFI) (este último comumente utilizado como dieta padrão para criação de percevejos em laboratório) não foram fontes de alimento adequadas para as ninfas, pois estas não conseguiram ultrapassar o segundo instar.

Em conclusão, os resultados deste estudo da sobrevivência e desenvolvimento de ninfas do percevejo *T. perditor* em plantas cultivadas e não-cultivadas sugerem que o fato desse percevejo, em geral, não apresentar altas populações em campo, pode estar relacionado à sua alta mortalidade, independente do alimento utilizado.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZAMBUJA, R.; DEGRANDE, P. E.; PEREIRA, F. F.; PASTORI, P. L. Biologia de ninfas e adultos do percevejo-verde em estruturas reprodutivas de algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 49, n. 6, p. 416-421, 2014.

BARRIGOSI, J. A. F.; ALONSO, J. D. S. Determinação da temperatura base de desenvolvimento e mortalidade de *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com panícula de arroz. **In: IX Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado**, Pelotas, Brasil, 2015.

COSTA, M. L. M.; BORGES, M.; VILELA, E. F. Reproductive biology of *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 27, n. 4, p. 559-568, 1998.

CHOCOROSQUI, V. R. **Bioecologia de espécies de *Dichelops* (Diceraeus) (Heteroptera: Pentatomidae) e danos em soja, milho e trigo no Norte do Paraná**. Curitiba, 186 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

CHOCOROSQUI, V. R.; PANIZZI, A. R. Nymphs and adults of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) feeding on cultivated and non-cultivated host plants. **Neotropical Entomology**. v. 37, n. 4, p. 353–360, 2008.

GRAZIA, J.; DEL VECHIO, M. C. D.; HILDEBRAND, R. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: III – *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 11, p. 261–268, 1982.

LUCINI, T.; PANIZZI, A. R. Waveform characterization of the soybean stem feeder *Edessa meditabunda* (F.) (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae): overcoming the challenge of wiring pentatomids for EPG. **Entomologia Experimentalis Applicata**. v. 158, p. 1-15, 2016.

LUCINI, T.; PANIZZI, A. R.; BACKUS, E. Characterization of an EPG waveform library for redbanded stink bug, *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean plants. **Annals of the Entomological Society of America**. v. 109, n. 2, p. 198-210, 2016.

MALAGUIDO, A. B.; PANIZZI, A. R. Nymph and adult biology of *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) and its abundance related to planting date and phenological stages of sunflower. **Annals of the Entomological Society of America**. v. 92, p. 424-429, 1999.

MATESCO, V. C.; FORTES, N. D. F.; GRAZIA, J. Imaturos de pentatomídeos (Hemiptera: Heteroptera): Morfologia e biologia de *Acrosternum obstinatum*. **Iheringia. Série Zoologia**. v. 93, n. 1, p. 81-88, 2003.

- PANIZZI, A. R.; CARDOSO, S. R.; CHOCOROSQUI, V. R. Nymph and adult performance of the small green stink bug, *Piezodorus guildinii* (Westwood) on lanceleaf crotalaria and soybean. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v. 45, n. 1, p. 53-58, 2002.
- PANIZZI, A. R.; HERZOG, D. C. Biology of *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America**. v. 77, p. 646-650, 1984.
- PANIZZI, A. R.; MACHADO-NETO, E. Development of nymphs and feeding habits of nymphal and adult *Edessa meditabunda* (Heteroptera: Pentatomidae) on soybean and sunflower. **Annals of the Entomological Society of America**. v. 85, n. 4, p. 477-481, 1992.
- PANIZZI, A. R.; McPHERSON, J. E.; JAMES, D. G.; JAVAHERY, M.; McPHERSON, R. M. S. Stink bugs (Pentatomidae). In: SCHAEFER, C. W.; PANIZZI, A. R. (eds). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton: CRC Press, 2000, p. 421-474.
- PANIZZI, A. R.; MENEGUIM, A. M. Performance of nymphal and adult *Nezara viridula* on selected alternate host plants. **Entomologia Experimentalis et Applicata**. v. 50, p. 215-223, 1989.
- PANIZZI, A. R.; SMITH, J. G. Biology of *Piezodorus guildinii*: Oviposition, development time, adult sex ratio, and longevity. **Annals of the Entomological Society of America**. v. 70, p. 35-39, 1977.
- PEREZ, C. A.; SOUZA, J. L. F.; NAKANO, O. Observações sobre a biologia e hábitos do percevejo *Thyanta perditor* (F.) (Hemiptera-Pentatomidae) em planta de trigo. **Solo**. v.72, n. 2, p. 61-62, 1980.
- POMPON, J.; QUIRING, D.; GIORDANENGO, P.; PELLETIER, Y. Role of xylem consumption on osmoregulation in *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas). **Journal of Insect Physiology**. v. 56, p. 610-615, 2010.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2016.
- SIQUEIRA, F. **Adição de frutos de *Ligustrum lucidum* Ait. (Oleaceae) em dieta artificial seca para a criação do percevejo marrom *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae)**. Curitiba, 44 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- SMANIOTTO, L. F. **Biologia e interação com plantas associadas dos percevejos barriga-verde, *Dichelops furcatus* (F., 1775) e *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae)**. Curitiba, 115 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

SMANIOTTO, L. F.; PANIZZI, A. R. Nymph and adult biology on cultivated and on non-cultivated plants and seasonal phenology on wild plants of the Neotropical stink bug, *Euschistus paranticus* Grazia (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae). **International Journal of Biology**. v. 5, n. 2, p. 103-110, 2013.

SPILLER, N. J.; KOENDERS, L.; TJALLINGII, W. F. Xylem ingestion by aphids: A strategy for maintaining water balance. **Entomologia Experimentalis Applicata**. v. 55, p. 101-104, 1990.

## CAPÍTULO 5

### **Biologia de adultos de *Thyanta perditor* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas cultivadas e não-cultivadas**

#### **1 INTRODUÇÃO**

A família Pentatomidae é uma das quatro maiores dentro da subordem Heteroptera (SCHUH; SLATER, 1995). Na Região Neotropical, possui aproximadamente 1400 espécies e 230 gêneros, na qual várias são fitófagas e de interesse econômico (GRAZIA et al., 2015).

A importância econômica é variável dependendo da cultura atacada. Os percevejos da subfamília Pentatominae podem causar injúrias em plantas com ciclo curto até plantas perenes. As principais espécies estudadas, como *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (Westwood) e *Euschistus heros* (F.), foram discutidas por Panizzi et al. (2000).

No Brasil, *N. viridula*, *P. guildinii*, *E. heros*, *Dichelops furcatus* (L.) e *Dichelops melacanthus* (Dallas) foram amplamente estudados quanto à longevidade e sobrevivência dos adultos e a fertilidade das fêmeas (PANIZZI; MENEGUIM, 1989; COSTA et al., 1998; MALAGUIDO; PANIZZI, 1999; PANIZZI et al., 2002; CHOCOROSQUI; PANIZZI, 2008; SMANIOTTO, 2015).

*Thyanta perditor* (F.) é relatado há anos em diversas culturas (GOMEZ, 1980; GASSEN, 1984; FERREIRA; SILVEIRA, 1991; WAQUIL et al., 1993; FERREIRA, 1998; MALAGUIDO; PANIZZI, 1998; FERREIRA et al., 2001; PANIZZI, 2002; PEREIRA et al., 2010), e classificado como praga secundária por não haver relatos de grandes prejuízos. Sendo assim, poucos trabalhos sobre sua biologia foram realizados (PANIZZI et al., 2000).

Panizzi e Herzog (1984) relataram em um experimento em casa de vegetação à longevidade de fêmeas e machos adultos de *T. perditor*. A longevidade média encontrada utilizando inflorescência de picão-preto (*Bidens pilosa* L.) foi de 43,6 dias para fêmeas e 41,2 dias para machos; em trigo (*Triticum aestivum* L.) foi de 30 dias para fêmeas e 20,2

para machos; e em soja [*Glycine max* (L.) Merrill] reduziu para 6,7 dias para fêmeas e 9,8 dias para machos. Em outro experimento com trigo, a longevidade dos adultos alcançou mais de 65 dias (PEREZ et al., 1980).

Utilizando picão-preto, trigo e soja, foram observados o número médio de cópula e o número de ovos por fêmeas de *T. perditor*. O melhor alimento foi picão-preto, onde a primeira oviposição ocorreu aos 13,8 dias, e teve um número médio de ovos maior (254,7 ovos), assim como a fertilidade média destes ovos (81,1 %). Em trigo, a média da idade da primeira oviposição ocorreu com 16,3 dias, com número médio de ovos de 83,7 por fêmea e a fertilidade média de 76%. Soja foi o alimento com a menor performance, onde apenas um casal copulou e não houve oviposição (PANIZZI; HERZOG, 1984). Perez et al. (1980) relataram que em trigo as fêmeas ovipositaram mais de uma vez, com maior quantidade de ovos na primeira massa de ovos (máximo de 24 ovos), que foram ovipositados em fileiras duplas, triplas ou quádruplas, e a fertilidade média foi de 75%.

Nos últimos anos, a população de *T. perditor* está visivelmente aumentando, sendo cada vez mais encontrado em culturas com um número expressivo de indivíduos (J. F. TOMACHESKI, comunicação pessoal). Com o objetivo de elucidar essa falta de informação e contribuir com dados sobre sua biologia, este estudo visou adicionar dados sobre a biologia de adultos de *T. perditor* em plantas cultivadas e não-cultivadas.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 OBTENÇÃO DOS INSETOS

Os insetos utilizados foram oriundos de criação em laboratório. Para montar a criação, foram coletados percevejos adultos de *T. perditor* em campos experimentais, posteriormente levados para o Laboratório de Entomologia, ambos da Embrapa Trigo. Os insetos foram mantidos em caixas de polipropileno (24,0 x 20,0 x 20,0 cm), forradas com papel filtro. Como alimento, foi oferecido planta de picão-preto fresca (com estruturas vegetativas e reprodutivas), trocadas duas vezes por semana. Também foram colocados maços de algodão e tiras de papel (11,0 x 33,0 cm), para utilização pelos insetos como substrato de oviposição. A sala de criação possuía ambiente controlado, com temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa do ar de  $65 \pm 5\%$  e fotofase de 14 horas.

Os ovos obtidos da criação foram mantidos nas mesmas condições, até que as ninfas emergissem, onde foram criadas juntas até o momento em que emergissem os adultos, sendo então separados em casais para cada tratamento do estudo realizado.

### 2.2 PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS

Para o teste de biologia de adultos de *T. perditor*, foram utilizadas plantas cultivadas e não-cultivadas. As plantas cultivadas utilizadas foram soja (cv. BRS 284), milho (*Zea mays* L.) (cv. Pionner 1630 Herculex), trigo (cv. BRS Parrudo), cevada (*Hordeum vulgare* L.) (cv. BRS Cauê) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) [as vagens foram adquiridas em mercado, higienizadas em solução de água + hipoclorito de sódio 1% (NaClO) durante 20 minutos e enxaguadas em água corrente]; e as plantas não-cultivadas foram picão-preto, buva (*Conyza bonariensis* L.) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.). As sementes das plantas cultivadas e não-cultivadas foram cedidas pelo Laboratório de Plantas Daninhas da Embrapa Trigo, onde foram semeadas em vasos plásticos (5 L) contendo terra, e acondicionadas em casa de vegetação. Foram retiradas partes reprodutivas (sementes, fruto ou panícula, conforme a planta) e utilizadas nos diferentes tratamentos. Novas semeaduras foram efetuadas a cada 15 dias, para obtenção de plantas continuamente.



## 2.3 TRATAMENTOS

No estudo com plantas cultivadas, testou-se vagem de soja imatura (VSI), vagem de feijão imatura (VFI) e semente de milho imatura (SMI). O mesmo foi feito com plantas não-cultivadas, utilizando-se inflorescência de picão-preto (IPP), semente de picão-preto imatura (SPI), semente de picão-preto madura (SPM), planta de picão-preto (PPP) (contendo todas as estruturas vegetativas e reprodutivas), semente de buva madura (SBM) e fruto de leiteiro imaturo (FLI). Ao todo, foram obtidos dez tratamentos diferentes, cada um testado em dez repetições.

## 2.4 ENSAIOS EM LABORATÓRIO

Casais de adultos do percevejo *T. perditor* foram colocados em caixas gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5 cm), forradas com papel filtro. A exceção foi o tratamento planta de picão-preto (PPP), que foi acondicionado em caixas de polipropileno (utilizada na criação dos percevejos), para melhor acomodar as plantas utilizadas. Os alimentos foram dispostos em um recipiente plástico (2,0 x 1,1 cm) contendo algodão embebido em água. As caixas foram mantidas em câmara BOD, com ambiente controlado ( $T^{\circ} 25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , UR  $65 \pm 5\%$  e fotofase de 14 horas).

Diariamente foi observado se os insetos estavam acasalando, ovipositando ou se houve algum morto. Semanalmente, os adultos foram pesados desde à emergência até à quarta semana, utilizando balança eletrônica Sartorius BP 210 S.

O experimento foi realizado durante 40 dias, onde foi observada à sobrevivência (%), ganho ou perda de peso ( $\bar{X} \pm \text{EP}/\text{mg}$ ), idade da fêmea no primeiro acasalamento e oviposição ( $\bar{X} \pm \text{EP}/\text{dias}$ ), fêmeas que ovipositaram (%), fecundidade [número de massa de ovos ( $\bar{X} \pm \text{EP}$ ) e número total de ovos ( $\bar{X} \pm \text{EP}$ )] e fertilidade dos ovos (%).

## 2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA), as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Os dados originais foram transformados usando-se a transformação  $\log(x)$  para homogeneizar a normalidade

da variância. As análises foram feitas no programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2016), os gráficos no programa SigmaPlot 11.0 e as tabelas no programa Excel 2013.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 SOBREVIVÊNCIA

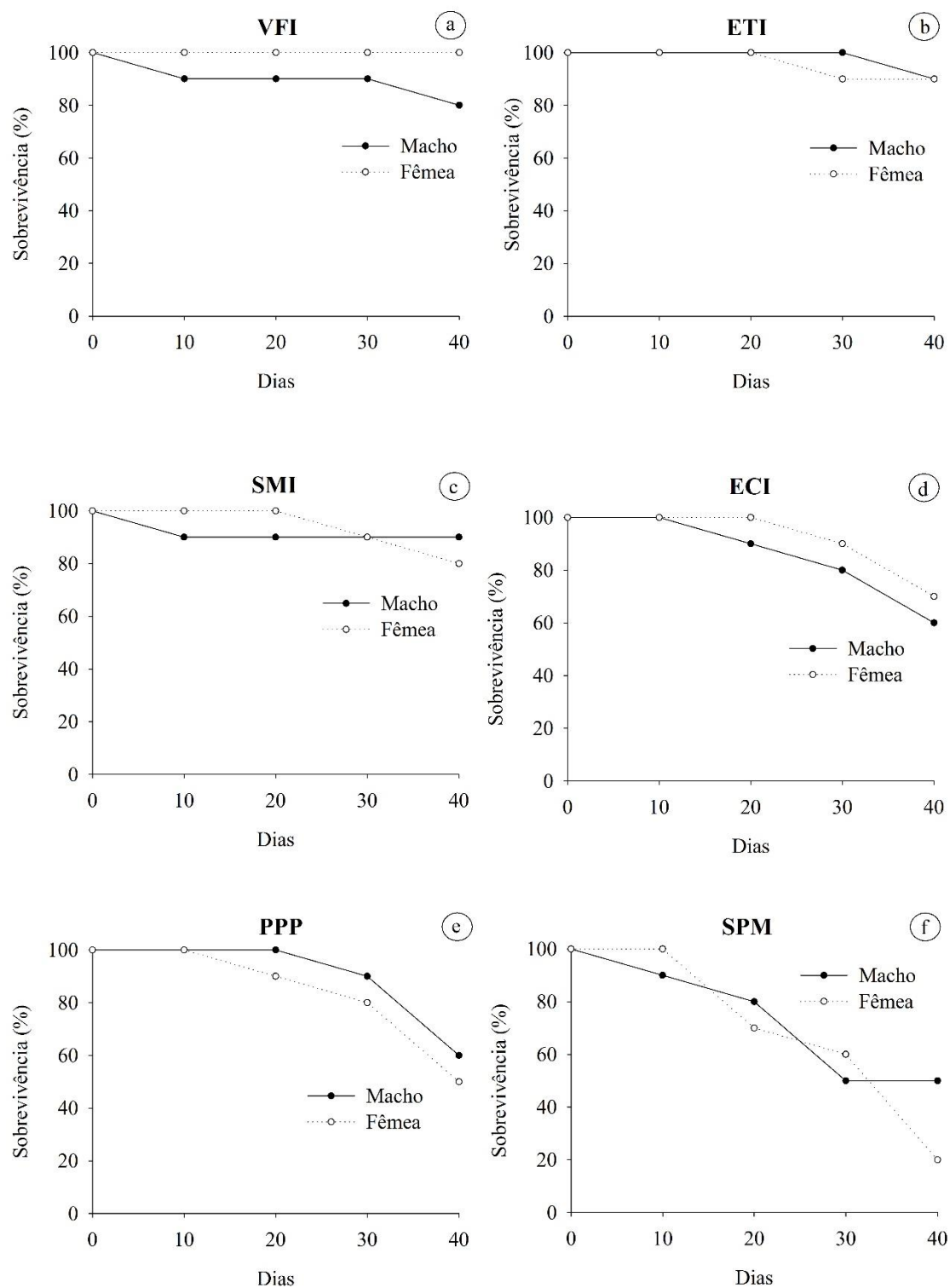
Os resultados demonstraram que machos e fêmeas do percevejo *T. perditor* apresentam variações quanto à taxa de sobrevivência conforme o alimento (FIGURA 5.1).

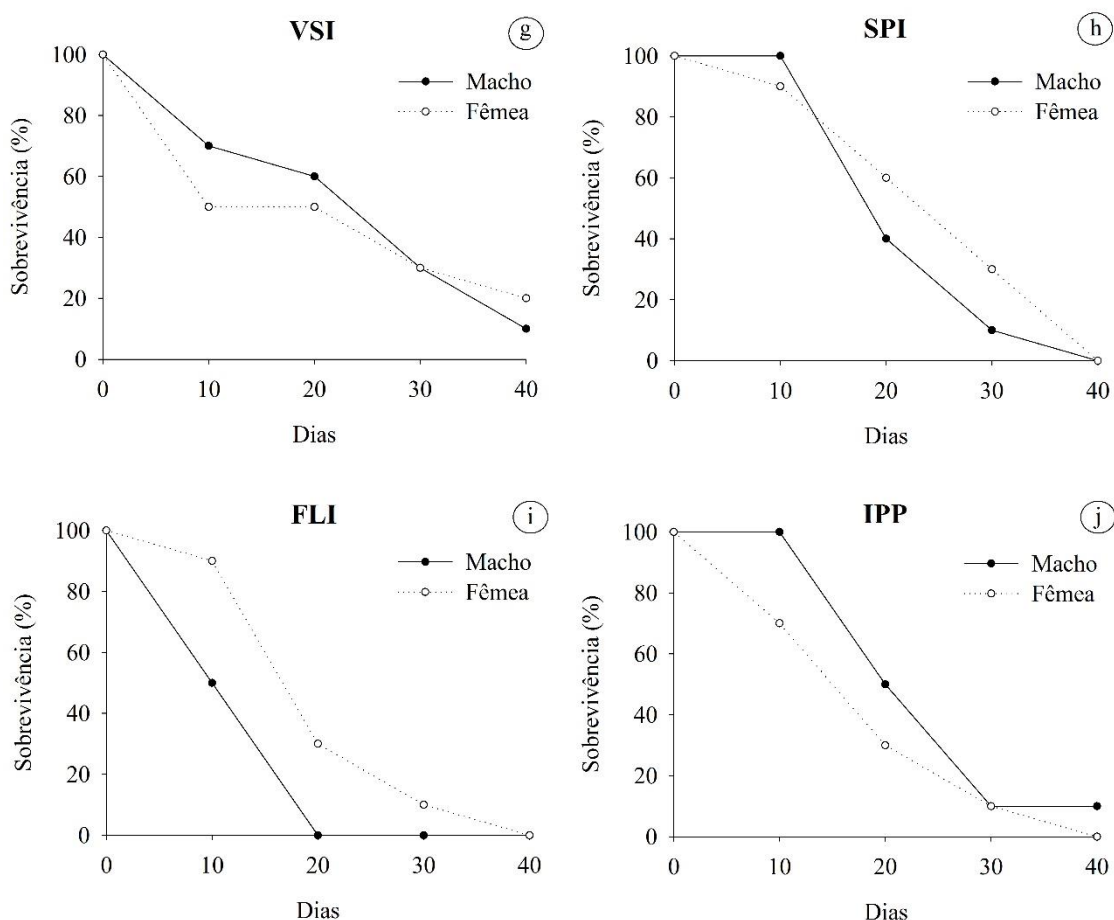
Para os machos, a ordem dos alimentos quanto à sobrevivência após os 40 dias foram espiga de trigo imatura (ETI) (90%), semente de milho imatura (SMI) (90%), vagem de feijão imatura (VFI) (80%), planta de picão-preto (PPP) (60%), espiga de cevada imatura (60%), semente de picão-preto madura (50%), vagem de soja imatura (10%), inflorescência de picão-preto (10%), semente de picão-preto imatura (0%) e fruto de leiteiro imaturo (0%) (FIGURA 5.1).

Quanto as fêmeas, os alimentos também apresentaram sobrevivência diferenciadas após os 40 dias: vagem de feijão imatura (VFI) (100%), espiga de trigo imatura (ETI) (90%), semente de milho imatura (SMI) (80%), espiga de cevada imatura (ECI) (70%), planta de picão-preto (PPP) (50%), semente de picão-preto madura (SPM) (20%), vagem de soja imatura (VSI) (20%), semente de picão-preto imatura (SPI) (0%), fruto de leiteiro imaturo (FLI) (0%) e inflorescência de picão-preto (IPP) (0%) (FIGURA 5.1).

*P. guildinii* apresentou alta taxa de sobrevivência após 40 dias alimentado com vagem de feijão imatura (100% para machos e 90% para fêmeas) e vagem de soja imatura (90% para machos e 50% para fêmeas) (PANIZZI; SLANSKY, 1985); também após 40 dias, *Euschistus heros* (F.) alcançou sobrevivência de 70% para machos e fêmeas também alimentado com vagem de soja imatura (MALAGUIDO; PANIZZI, 1999). Machos e fêmeas de *T. perditor* também apresentaram alta taxa de sobrevivência quanto alimentados com VFI, mas diferenciaram quanto a VSI, onde houve alta mortalidade. Vagem de feijão imatura é comumente utilizada como dieta natural padrão para criação de percevejos pentatomídeos, pois é uma boa fonte nutricional. No caso de *T. perditor*, mesmo havendo uma alta taxa de sobrevivência, este alimento não obteve bons resultados no teste de biologia reprodutiva (descrito posteriormente), assim também observado durante a tentativa de criar ninfas e adultos em laboratório.

FIGURA 5.1 – SOBREVIVÊNCIA (%) DE MACHOS E FÊMEAS ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) OBSERVADOS DURANTE 40 DIAS, ALIMENTADOS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS (a, b, c, d, g) E NÃO-CULTIVADAS (e, f, h, i, j), EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).





VFI – VAGEM DE FEIJÃO IMATURA, ETI – ESPIGA DE TRIGO IMATURA, SMI – SEMENTE DE MILHO IMATURA, ECI – ESPIGA DE CEVADA IMATURA, PPP – PLANTA DE PICÃO-PRETO, SPM – SEMENTE DE PICÃO-PRETO MADURA, VSI – VAGEM DE SOJA IMATURA, SPI – SEMENTE DE PICÃO-PRETO IMATURA, FLI – FRUTO DE LEITEIRO IMATURO E IPP – INFLORESCÊNCIA DE PICÃO-PRETO. FONTE: O autor (2016).

Utilizando semente de milho imatura como alimento e observado durante 20 dias, *D. melacanthus* apresentou 40% de sobrevivência, tanto para machos quanto para fêmeas (PANIZZII et al., 2007). *T. perditor* alcançou mais que o dobro deste resultado durante os 20 dias, o qual não teve grande mudança até o fim do experimento (40 dias).

Smaniotto (2015) em seu estudo avaliou a sobrevivência de *D. melacanthus* e *D. furcatus* em semente de milho imatura, com taxa de sobrevivência de 20% dos machos e 10% das fêmeas para *D. melacanthus*; e 20% dos machos e 20% das fêmeas para *D. furcatus*. *T. perditor*, durante a avaliação de 40 dias, obteve sobrevivência quatro vezes maior no mesmo alimento (90% para machos e 80% para fêmeas).

### 3.2 FECUNDIDADE E FERTILIDADE DAS FÊMEAS

Fêmeas de *T. perditor* apresentaram melhores desempenhos reprodutivos quando alimentados com semente de milho imatura (SMI), planta de picão-preto (PPP) e espiga de trigo imatura (ETI); com resultados intermediários, aparecem espiga de cevada imatura (ECI), vagem de feijão imatura (VFI), semente de picão-preto madura (SPM), vagem de soja imatura (VSI) e semente de picão-preto imatura (SPI), e com os piores resultados, os alimentos inflorescência de picão-preto (IPP) e fruto de leiteiro imaturo (FLI) (TABELA 5.1).

Todas as fêmeas alimentadas com SMI ovipositaram (100%), a média da idade do primeiro acasalamento foi de 5,6 dias e da primeira oviposição foi de 14,6 dias. O número médio de massa de ovos foi de 7,2 massas por fêmea e a média do total de ovos foi de 206,9 ovos por fêmea. A fertilidade média dos ovos foi de 67,7% (TABELA 5.1).

No tratamento com o alimento planta de picão-preto (PPP), assim como em SMI, todas as fêmeas ovipositaram (100%). A média da idade do primeiro acasalamento foi de 5,9 dias e a idade média da primeira oviposição foi de 12,1 dias. A média da massa de ovos foi de 5,2 massas por fêmea e a média total de ovos foi de 200,2 ovos por fêmea. A média da fertilidade dos ovos foi de 66,5% (TABELA 5.1).

Todas as fêmeas alimentadas com espiga de trigo imatura (ETI) ovipositaram (100%). O primeiro acasalamento obteve a idade média de nove dias e a primeira oviposição obteve idade média de 15,7 dias. A quantidade média de massa de ovos foi de 5,3 massas por fêmea e a quantidade média de ovos foi de 201,1 ovos por fêmea. A fertilidade média dos ovos foi de 63,5% (TABELA 5.1).

Das fêmeas alimentadas com espiga de cevada imatura (ECI), 80% ovipositaram. A idade média do primeiro acasalamento foi de 11,1 dias, e a idade média da primeira oviposição foi de 18,5 dias. As médias da massa de ovos foi de quatro massas por fêmea, da quantidade total de ovos foi de 136,4 ovos por fêmea e da fertilidade foi de 55,5% (TABELA 5.1).

De 100% das fêmeas do percevejo *T. perditor* alimentadas com vagem de feijão imatura (VFI), 80% destas ovipositaram. O primeiro acasalamento ocorreu em média aos 12,8 dias de vida, a primeira oviposição ocorreu em média aos 28,6 dias de vida. Quanto

aos ovos, a média da massa de ovos foi de 1,6 massas por fêmeas, a quantidade total média foi de 30,3 ovos por fêmea, e a fertilidade média foi de 76,2% (TABELA 5.1).

TABELA 5.1 – BIOLOGIA REPRODUTIVA DAS FÊMEAS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) ALIMENTADAS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS, EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).

ALIMENTO <sup>3</sup>	FÊMEAS QUE OVIPOSITARAM (%)	IDADE DA FÊMEAS NO PRIMEIRO ACASALAMENTO ( $\bar{X} \pm EP$ ) <sup>1</sup>	IDADE DA FÊMEA NA PRIMEIRA OVIPOSIÇÃO ( $\bar{X} \pm EP$ ) <sup>1</sup>	FECUNDIDADE ( $\bar{X} \pm EP$ ) <sup>1</sup>		FERTILIDADE (%) ( $\bar{X} \pm EP$ ) <sup>1</sup>
				MASSA DE OVOS	TOTAL DE OVOS	
SMI	100 (10)	5,6 ± 0,88 a	14,6 ± 1,21 d	7,2 ± 0,71 a	206,9 ± 35,3 a	67,7 ± 8,07 a
PPP	100 (10)	5,9 ± 0,73 a	12,1 ± 0,78 d	5,2 ± 0,81 ab	200,2 ± 36,6 a	66,5 ± 6,06 a
ETI	100 (10)	9 ± 0,36 a	15,7 ± 0,73 cd	5,3 ± 0,63 a	201,1 ± 23,4 a	63,5 ± 10,9 a
ECI	80 (8)	11,1 ± 1,04 a	18,5 ± 1,23 abcd	4 ± 0,65 abc	136,4 ± 27,1 a	55,5 ± 12,5 a
VFI	80 (8)	12,8 ± 2,17 a	28,6 ± 1,67 abc	1,6 ± 0,29 cd	30,3 ± 5,27 b	76,2 ± 4,92 a
SPM	40 (4)	11,3 ± 1,36 a	32,2 ± 0,85 ab	1,5 ± 0,23 d	21,0 ± 5,58 b	79,6 ± 2,51 a
VSI	30 (3)	8,0 ± 0 a	17,3 ± 2,18 bcd	2,0 ± 0 bcd	54,3 ± 10,6 ab	46,4 ± 23,3 a
SPI <sup>2</sup>	10 (1)	7,0	34,0	2,0	9,0	88,8
IPP	0	9,0 ± 1,51	-	-	-	-
FLI	0	-	-	-	-	-

<sup>1</sup>MÉDIAS ( $\bar{X} \pm EP$ ) SEGUIDAS PELA MESMA LETRA NÃO DIFEREM ESTATÍSTICAMENTE PELO TESTE DE TUKEY (P ≤ 0,05). <sup>2</sup>NÃO HOUVE MÉDIA MENSURADA (APENAS UM PERCEVEJO ANALISADO). <sup>3</sup>SMI – SEMENTE DE MILHO IMATURA, PPP – PLANTA DE PICÃO-PRETO, ETI – ESPIGA DE TRIGO IMATURA, ECI – ESPIGA DE CEVADA IMATURA, VFI – VAGEM DE FEIJÃO IMATURA, SPM – SEMENTE DE PICÃO-PRETO MADURA, VSI – VAGEM DE SOJA IMATURA, SPI – SEMENTE DE PICÃO-PRETO IMATURA, IPP – INFLORESCÊNCIA DE PICÃO-PRETO E FLI – FRUTO DE LEITEIRO IMATURO. FONTE: O autor (2016).

Quarenta por cento (40%) das fêmeas alimentadas com semente de picão-preto madura (SPM) ovipositaram. A idade média do primeiro acasalamento foi de 11,3 dias e a idade média da primeira oviposição foi de 32,2 dias. O número médio de massa de ovos foi de 1,5 massa por fêmea e a média total de ovos foi de 21 ovos por fêmea. A fertilidade média dos ovos foi de 79,6% (TABELA 5.1).

Apenas 30% das fêmeas de *T. perditor* ovipositaram quando alimentadas com vagem de soja imatura (VSI). A idade do primeiro acasalamento foi de oito dias (três fêmeas ovipositaram, mas apenas uma foi visualizada acasalando) e a idade média para a

primeira oviposição foi de 17,3 dias (uma fêmea aos 13 dias, outra aos 19 dias e a última aos 20 dias). O número médio de massa de ovos foi de duas massas por fêmea (as três fêmeas ovipositaram duas massas de ovos cada) e o total de ovos foi de 54,3 ovos por fêmea (uma fêmea ovipositou 34 ovos, outra fêmea ovipositou 59 ovos e a última fêmea ovipositou 70 ovos). A fertilidade média dos ovos foi de 46,4% (uma fêmea alcançou 73,5%, a segunda foi de 65,7% e a terceira 0%) (TABELA 5.1). Em outro estudo, também utilizando soja como alimento, 35 fêmeas foram analisadas e apenas uma acasalou, ao 9º dia de vida adulta, sem ovipositar (PANIZZI; HERZOG, 1984).

No tratamento semente de picão-preto imatura (SPI) apenas uma fêmea que acasalou (10%), a idade do primeiro acasalamento foi aos sete dias e a primeira oviposição foi ao 34º dia de vida adulta. Apenas duas massas de ovos foram ovipositadas, com nove ovos ao total (uma massa com sete ovos e outra com dois ovos), sendo 88,8% dos ovos férteis (TABELA 5.1).

Em inflorescência de picão-preto (IPP) e fruto de leiteiro imaturo (FLI) os adultos de *T. perditor* não reproduziram (TABELA 5.1).

Independente do alimento o pico de número de ovos ocorreu até aos 30 dias de vida, o qual foi diminuindo a quantidade de oviposições nos dias posteriores. Resultados semelhantes foram encontrados para os percevejos pentatomídeos *N. viridula* e *E. heros* (AZMY, 1976; COSTA et al., 1998). Zanuncio et al. (2002) demonstraram que fatores bióticos e abióticos influenciaram no peso do percevejo predador *Podisus rostralis* (Stål), consequentemente afetando o desempenho reprodutivo. Do mesmo jeito, nos tratamentos em que *T. perditor* não obteve bom desempenho reprodutivo, também houve perda de peso (demonstrado abaixo).

### 3.3 GANHO OU PERDA DE PESO

O peso corporal fresco de adultos de *T. perditor* mensurados até o 28º dia de vida do percevejo (sendo pesados semanalmente) apresentaram variações conforme o alimento. Os percevejos alimentados com semente de milho imatura (SMI), espiga de trigo imatura (ETI), planta de picão-preto (PPP), vagem de feijão imatura (VFI), vagem de soja imatura (VSI) e espiga de cevada imatura (ECI) apresentaram os melhores resultados de ganho de peso (FIGURA 5.2).



Machos alimentados com SMI obtiveram, em média, 34,4% de ganho de peso aos sete dias de vida, 13% de ganho de peso aos 14 dias de vida, 5% de ganho de peso aos 21 dias de vida e -1,2% de perda de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.2). As fêmeas alimentadas com SMI obtiveram a média de 48% de ganho de peso aos sete dias de vida, 26,8% de ganho de peso aos 14 dias, 7,1% de ganho de peso aos 21 dias de vida e -1,3% de perda de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.2).

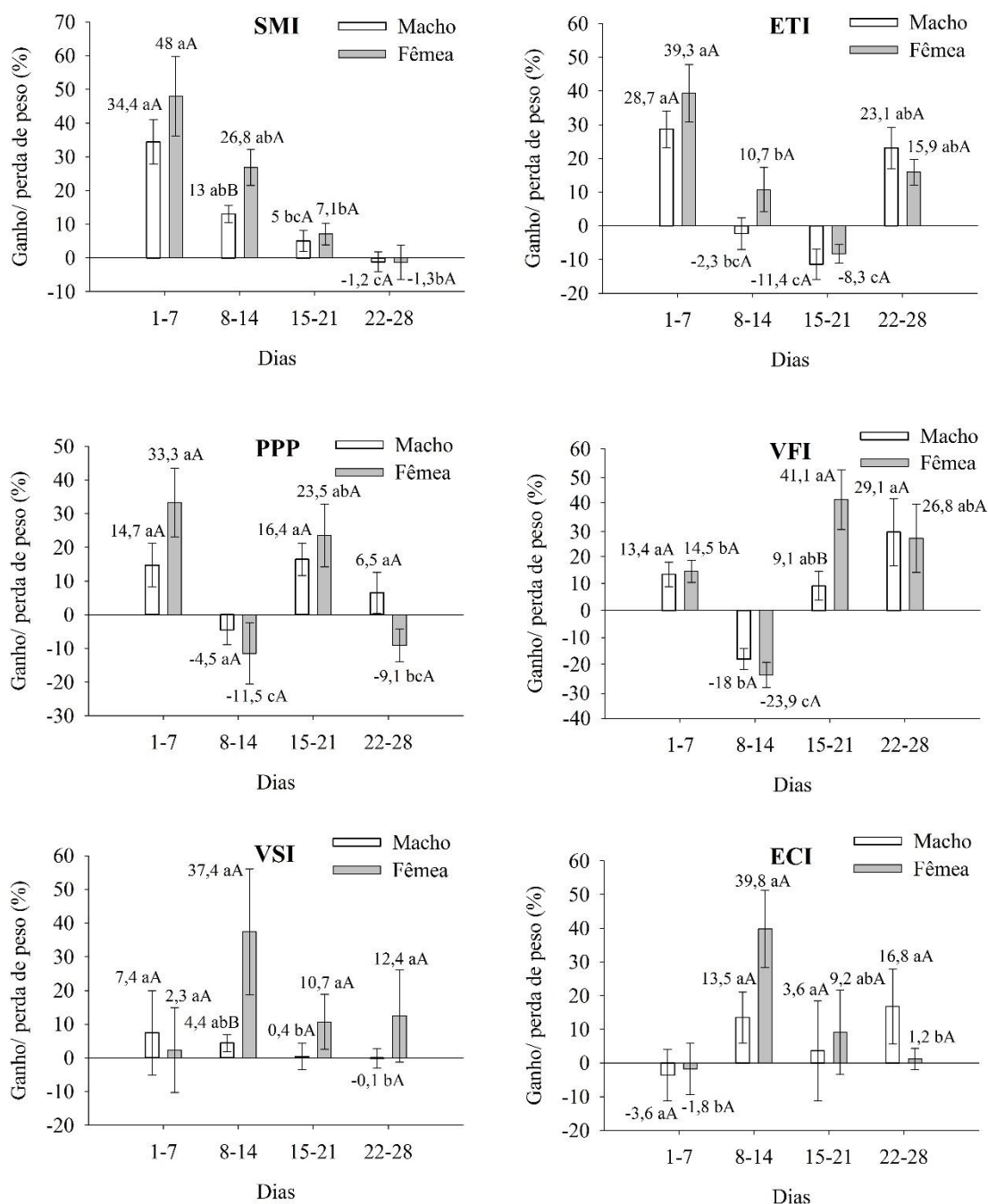
Os percevejos machos alimentados com ETI alcançaram a média de 28,7% de ganho de peso aos sete dias de vida, -2,3% de perda de peso aos 14 dias de vida, -11,4% de perda de peso aos 21 dias de vida e 23,1% de ganho de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.2). Fêmeas de *T. perditor* alimentadas com ETI obtiveram 39,3% de ganho de peso aos sete dias de vida, 10,7% de ganho de peso aos 14 dias de vida, -8,3% de perda de peso e 15,9% de ganho de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.2).

No tratamento com o alimento PPP, os machos demonstraram a porcentagem média de 14,7% de ganho de peso aos sete dias de vida, -4,5% de perda de peso aos 14 dias de vida, 16,4% de ganho de peso aos 21 dias de vida e 6,5% de ganho de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.2). Quanto as fêmeas do tratamento PPP, estas ganharam 33,3% de peso aos sete dias de vida, -11,5% de perda de peso aos 14 dias de vida, 23,5% de ganho aos 21 dias de vida e -9,1% de perda de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.2).

Os percevejos alimentados com vagem de feijão imatura (VFI) apresentaram bons resultados em relação ao peso. Os machos alcançaram uma média de 13,4% de ganho de peso aos sete dias de vida, -18% de perda de peso aos 14 dias de vida, 9,1% de ganho de peso aos 21 dias de vida e 29,1% de ganho de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.2). As fêmeas do tratamento VFI ganharam 14,5% de peso aos sete dias de vida, -23,9% aos 14 dias de vida, 41,1% de ganho de peso aos 21 dias de vida, e 26,8% de ganho de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.2).

Machos alimentados com VSI apresentaram a porcentagem média de 7,4% de ganho de peso aos sete dias de vida, 4,4% de ganho de peso aos 14 dias de vida, 0,4% de ganho de peso aos 21 dias de vida e -0,1% de perda de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.2). As fêmeas alimentadas com VSI apresentaram a porcentagem média de 2,3% de ganho de peso aos sete dias de vida, 37,4% de ganho de peso aos 14 dias de vida, 10,7% de ganho aos 21 dias de vida e 12,4% de ganho de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.2).

FIGURA 5.2 – GANHO OU PERDA DE PESO (%) DE MACHOS E FÊMEAS ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) DURANTE 28 DIAS, ALIMENTADOS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS [SEMENTE DE MILHO IMATURA (SMI), ESPIGA DE TRIGO IMATURA (ETI), VAGEM DE FEIJÃO IMATURA (VFI), VAGEM DE SOJA IMATURA (VSI) E ESPIGA DE CEVADA IMATURA (ECI)] E NÃO-CULTIVADA [PLANTA DE PICÃO-PRÉTO (PPP)], EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).



MÉDIAS ( $\bar{X} \pm EP$ ) SEGUIDAS PELA MESMA LETRA (LETRA MINÚSCULA – COMPARAÇÕES ENTRE OS DIAS; LETRA MAÍUSCULA – COMPARAÇÕES DENTRO DOS MESMOS DIAS) NÃO DIFEREM ESTATÍSTICAMENTE PELO TESTE DE TUKEY ( $P \leq 0,05$ ). FONTE: O autor (2016).

Machos de *T. perditor* alimentados com espiga de cevada imatura (ECI) obtiveram -3,6% de perda de peso aos sete dias de vida, 13,5% de ganho de peso aos 14 dias de vida, 3,6% de ganho de peso aos 21 dias de vida e 16,8% de ganho de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.2). Já as fêmeas de *T. perditor* alimentadas com ECI perderam -1,8% de peso aos sete dias de vida, 39,8% de ganho de peso aos 14 dias de vida, 9,2% de ganho de peso aos 21 dias de vida e 1,2% de ganho de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.2).

Os percevejos alimentados com semente de picão-preto madura (SPM) e semente de picão-preto imatura (SPI) apresentaram resultados intermediários (FIGURA 5.3).

Machos alimentados com SPM apresentaram porcentagem média de -6,6% de perda de peso aos sete dias de vida, -1,1% de perda de peso aos 14 dias de vida, 16,7% de ganho de peso aos 21 dias de vida e 3,3% de ganho de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.3). Fêmeas alimentadas com SPM perderam peso (-7,4%) aos sete dias de vida, -1,6% de perda de peso aos 14 dias de vida, 35,6% de ganho de peso aos 21 dias de vida e 4,7% de ganho de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.3).

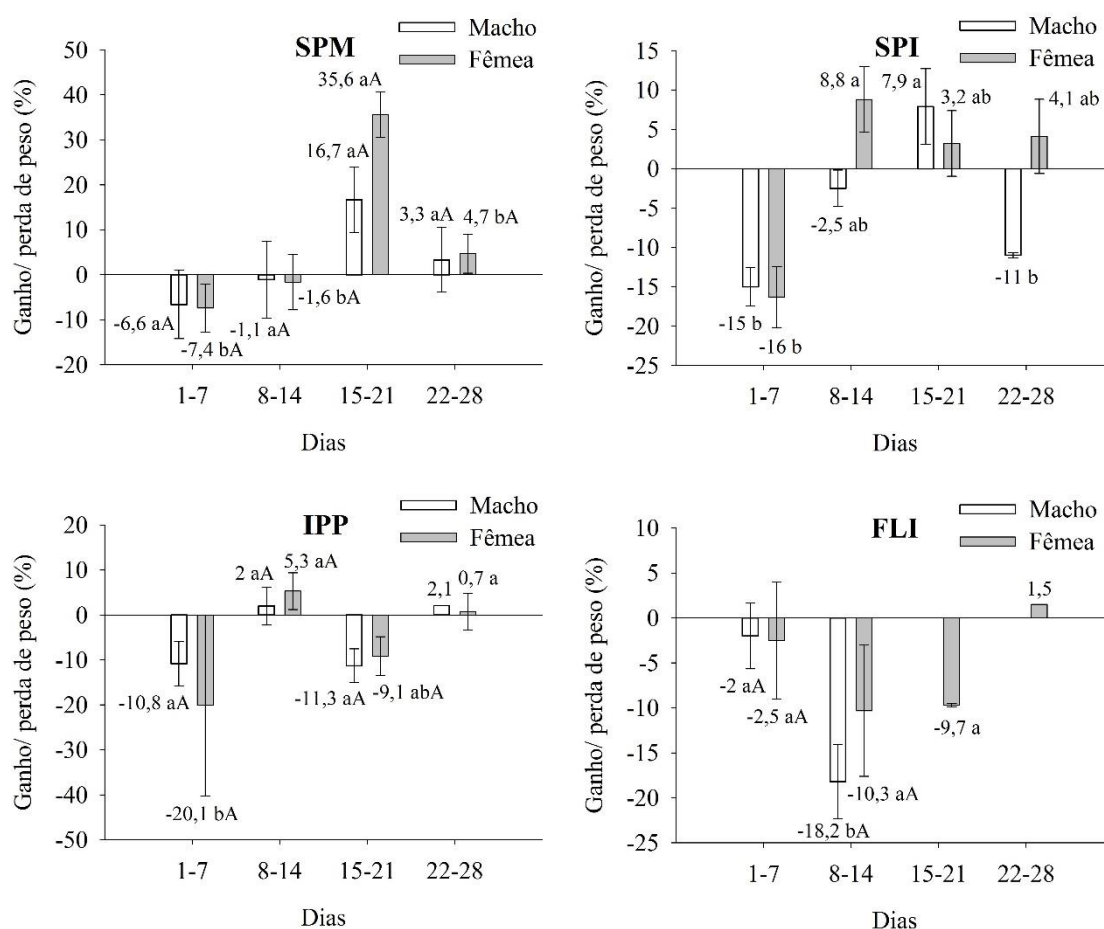
Os percevejos machos alimentados com SPI perderam 15% de peso médio aos sete dias de vida, -2,5% de perda de peso aos 14 dias de vida, 7,9% de ganho de peso aos 21 dias de vida e -11% de perda de peso aos 28 dias de vida [apenas dois percevejos estavam vivos (perderam -11,4% e -10,7% de peso)] (FIGURA 5.3). Fêmeas alimentadas com SPI perderam 16,3% de peso médio aos sete dias de vida, 8,8% de ganho de peso aos 14 dias de vida, 3,2% de ganho de peso aos 21 dias de vida e 4,1% de ganho de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.3).

Os alimentos que apresentaram os piores resultados foram inflorescência de picão-preto (IPP) e fruto de leiteiro imaturo (FLI) (FIGURA 5.3).

No tratamento com o alimento inflorescência de picão-preto (IPP), a porcentagem média do peso dos machos aos sete dias de vida foi de -10,8% de perda de peso, ganho de 2% de peso aos 14 dias de vida, perda de -11,3% de peso aos 21 dias de vida, e apenas um macho sobreviveu até aos 28 dias de vida, com ganho de 2,1% de peso (FIGURA 5.3). As fêmeas alimentadas com inflorescência de picão-preto (IPP) demonstraram uma porcentagem média de -20,1% de perda de peso aos sete dias de vida,

ganho de 5,3% de peso aos 14 dias de vida, perda de -9,1% de peso aos 21 dias de vida e ganho de 0,7% de peso aos 28 dias de vida (FIGURA 5.3).

FIGURA 5.3 – GANHO OU PERDA DE PESO (%) DE MACHOS E FÊMEAS ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.) DURANTE 28 DIAS, ALIMENTADOS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS NÃO-CULTIVADAS [SEMENTE DE PICÃO-PRETO MADURA (SPM), SEMENTE DE PICÃO-PRETO IMATURA (SPI), INFLORESCÊNCIA DE PICÃO-PRETO (IPP) E FRUTO DE LEITEIRO IMATURO (FLI)], EM LABORATÓRIO ( $T^{\circ} 25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $UR 65 \pm 5\%$  E FOTOFASE DE 14 HORAS).



MÉDIAS ( $\bar{X} \pm EP$ ) SEGUIDAS PELA MESMA LETRA (LETRA MINÚSCULA – COMPARAÇÕES ENTRE OS DIAS; LETRA MAÍUSCULA – COMPARAÇÕES DENTRO DOS MESMOS DIAS) NÃO DIFEREM ESTATÍSTICAMENTE PELO TESTE DE TUKEY ( $P \leq 0,05$ ). FONTE: O autor (2016).

Machos alimentados com fruto de leiteiro imaturo (FLI) apresentaram a porcentagem média de -2% de perda de peso aos sete dias de vida e -18,2% de perda de peso aos 14 dias de vida. Não houveram percebejos machos sobreviventes para a pesagem do 21º dia de vida (FIGURA 5.3). Fêmeas alimentadas com FLI apresentaram

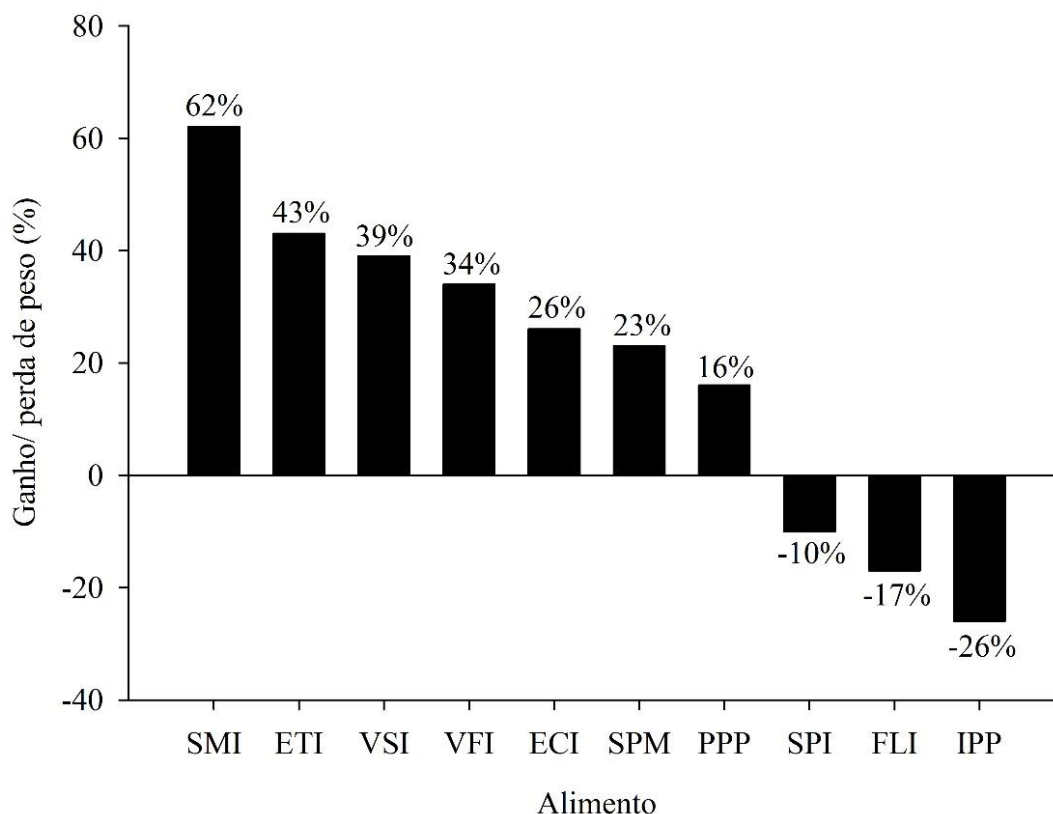
porcentagem média de -2,5% de perda de peso aos sete dias de vida, perda de -10,3% de peso aos 14 dias de vida, -9,7% de perda de peso aos 21 dias de vida (apenas duas fêmeas sobreviveram até esta pesagem, com perda de peso de -9,9% e -9,5%) e apenas uma fêmea sobreviveu até o 28º dia de vida, com ganho de 1,5% de peso (FIGURA 5.3).

Quando comparadas as médias de peso (mg) de macho e fêmea juntos na 1ª pesagem (emergência ao adulto) e 4ª pesagem (28º dia de vida), os alimentos que demonstram ganho de peso foram semente de milho imatura (SMI), espiga de trigo imatura (ETI), vagem de soja imatura (VSI), vagem de feijão imatura (VFI), espiga de cevada imatura (ECI), semente de picão-preta madura (SPM) e planta de picão-preto (PPP) (FIGURA 5.4). O tratamento PPP foi o que obteve o menor ganho de peso final, onde sugerimos que por conta de que o percevejo encontra este alimento na natureza (com todas as partes vegetativas e reprodutivas, não fracionadas como nos tratamentos IPP, SPI e SPM), sendo seu hospedeiro natural, mantém um padrão de peso e assim não apresentou grandes oscilações. Os percevejos alimentados com semente de milho imatura (SMI) apresentaram maior ganho de peso (FIGURA 5.4), que foi o grande diferencial entre os tratamentos, pois o inseto não foi encontrado alimentando-se em cultura de milho (Capítulo 2) e no teste de biologia de ninfas, sobreviveu por menos de uma semana (Capítulo 4).

Os alimentos que apresentaram perda de peso foram semente de picão-preto imatura (SPI), fruto de leiteiro imaturo (FLI) e inflorescência de picão-preto (IPP) (FIGURA 5.4). O percevejo *T. perditor* demonstrou grande sensibilidade quanto a fonte alimentar, com grandes variações de peso. Isso demonstra que as sementes de picão-preto maduras (SPM) (a mais procurada pelo percevejo em campo e na criação) possuem grande variação nutricional entre as sementes. Em campo, o percevejo pode ser mais seletivo, procurando as sementes com melhores valores nutricionais, diferente do que ele encontra na criação ou nos tratamentos, o qual era trocado duas vezes por semana, e não se sabe qual semente possuía a melhor fonte nutricional.

Por fim, considerando separadamente o peso de machos e fêmeas desde o 1º até o 28º dia de vida, e comparando entre os tratamentos, é possível ver o pico do maior até o menor ganho de peso (FIGURA 5.5).

FIGURA 5.4 – PORCENTAGEM (%) DO GANHO OU PERDA DE PESO DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), ALIMENTADOS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS APÓS 28 DIAS DE VIDA, EM LABORATÓRIO (T° 25±1°C, UR 65±5% E FOTOFASE DE 14 HORAS).

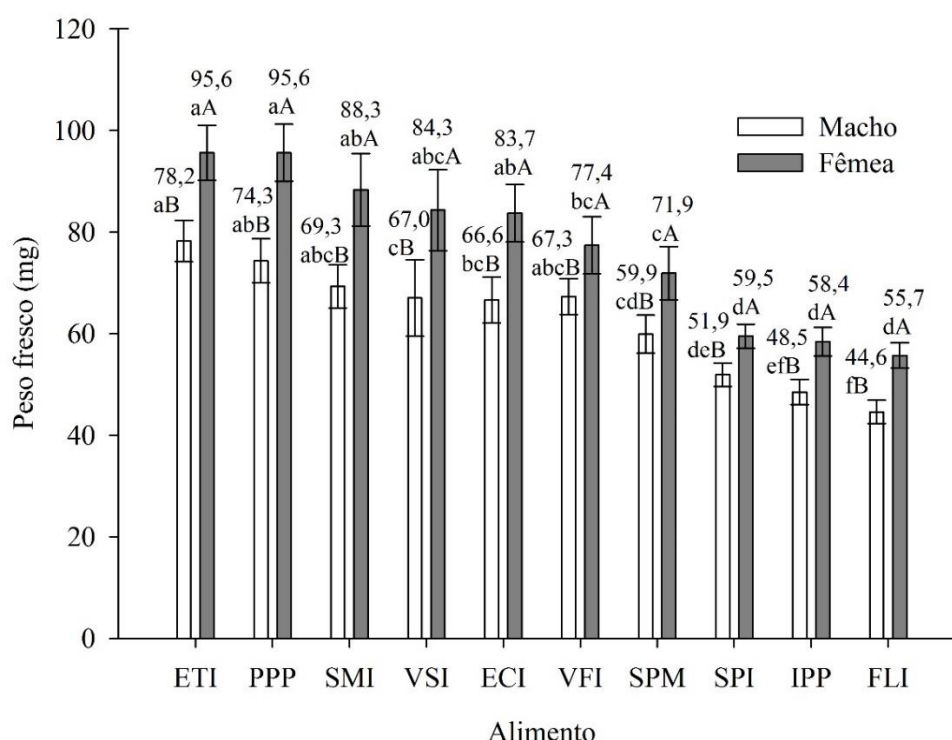


SMI – SEMENTE DE MILHO IMATURA, ETI – ESPIGA DE TRIFO IMATURA, VSI – VAGEM DE SOJA IMATURA, VFI – VAGEM DE FEIJÃO IMATURA, ECI – ESPIGA DE CEVADA IMATURA, SPM – SEMENTE DE PICÃO-PRETO MADURA, PPP – PLANTA DE PICÃO-PRETO, SPI – SEMENTE DE PICÃO-PRETO IMATURA, FLI – FRUTO DE LEITEIRO IMATURO E IPP – INFLORESCÊNCIA DE PICÃO-PRETO. FONTE: O autor (2016).

Resultados semelhantes são conhecidos quando utilizados os alimentos vagem de soja imatura (VSI) e vagem de feijão imatura (VFI) na dieta de *P. guildinii*, na qual obtêm ganho de peso ao decorrer do tempo, mas sem grandes oscilações, tanto ganho quanto perda de peso (PANIZZI; SLANSKY, 1985). Quando alimentado com VSI, *E. heros* também apresenta ganho de peso e pouca oscilação no ganho/ perda de peso (MALAGUIDO; PANIZZI, 1999). Com isso, é possível observar que *T. perditor* obtêm ganho de peso utilizando vagens de soja, mas não é o alimento apropriado para o mesmo, pois o inseto apenas sobrevive e ganha peso, mas não apresenta bons resultados quanto a

reprodução (demostrado anteriormente), diferentemente do que é conhecido para *E. heros* e *P. guildinii*. Da mesma maneira, *T. perditor* ganhou peso quando alimentado com vagem de feijão imatura, mas assim como vagem de soja imatura, não conseguiu se reproduzir adequadamente. Panizzi et al. (2007) demonstraram em seu estudo bons resultados quanto ao peso médio de fêmeas e machos de *D. melacanthus* quando alimentados com semente de milho. *T. perditor*, tanto machos quanto fêmeas, também obtiveram bons resultados quanto ao peso quando alimentados com semente de milho imatura, o que foi uma surpresa, pois não é conhecido que o percevejo se alimente do mesmo.

FIGURA 5.5 – PESO ( $\bar{X} \pm EP$ / MG) DE ADULTOS DO PERCEVEJO *Thyanta perditor* (F.), ALIMENTADOS COM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE PLANTAS CULTIVADAS E NÃO-CULTIVADAS APÓS 28 DIAS, EM LABORATÓRIO ( $T^\circ 25 \pm 1^\circ\text{C}$ , UR  $65 \pm 5\%$  E FOTOFASE DE 14 HORAS).



MÉDIAS ( $\bar{X} \pm EP$ ) SEGUIDAS PELA MESMA LETRA (LETRA MINÚSCULA – COMPARAÇÕES ENTRE OS ALIMENTOS; LETRA MAIÚSCULA – COMPARAÇÕES DENTRO DO MESMO ALIMENTO) NÃO DIFEREM ESTATÍSTICAMENTE PELO TESTE DE TUKEY ( $P \leq 0,05$ ). ETI – ESPIGA DE TRIGO IMATURA, PPP – PLANTA DE PICÃO-PRETO, SMI – SEMENTE DE MILHO IMATURA, VSI – VAGEM DE SOJA IMATURA, ECI – ESPIGA DE CEVADA IMATURA, VFI – VAGEM DE FEIJÃO IMATURA, SPM – SEMENTE DE PICÃO-PRETO MADURA, SPI – SEMENTE DE PICÃO-PRETO IMATURA, IPP – INFLORESCÊNCIA DE PICÃO-PRETO E FLI – FRUTO DE LEITEIRO IMATURO. FONTE: O autor (2016).

### 3.4 DIFERENÇA FENOLÓGICA EM PERCEVEJOS ALIMENTADOS COM SEMENTE DE MILHO IMATURA

Os percevejos adultos de *T. perditor* apresentam naturalmente a cor verde, com uma faixa pronotal vermelha (SOSA-GÓMEZ et al., 2014). Entretanto, ocorreu uma mudança de cor quando os percevejos foram alimentados com semente de milho imatura (SMI), tornando-se amarelos com a faixa pronotal vermelha (FIGURA 5.6). Destes percevejos, 70% dos casais apresentaram a mudança total para a coloração amarela em todo o corpo, e nos outros 30% apenas um percevejo do casal (macho ou fêmea) apresentaram esta mudança. É possível que esta mudança de coloração dos adultos esteja relacionada a qualidade nutricional do alimento, mas estudos adicionais são necessários para elucidar esta questão.

FIGURA 5.6 – PERCEVEJOS ADULTOS DE *Thyanta perditor* (F.) ALIMENTADOS COM PLANTA DE PICÃO-PRETO (PPP) E SEMENTE DE MILHO IMATURA (SMI). DESTAQUE PARA A MUDANÇA DE COLORAÇÃO PELO PERCEVEJO ALIMENTADO COM SEMENTE DE MILHO IMATURA (SMI) (À DIREITA), COMPARADO COM O PERCEVEJO EM SUA COR NATURAL, ALIMENTADO COM PLANTA DE PICÃO-PRETO (PPP) (À ESQUERDA).



FONTE: O autor (2016).



Neste estudo, *T. perditor* apresentou os melhores parâmetros biológicos com a erva daninha picão-preto, sua planta hospedeira conhecida, com espiga de trigo imatura e com semente de milho imatura; vagem de soja imatura, vagem de feijão imatura e espiga de cevada imatura apresentaram resultados intermediários; e os alimentos semente de picão-preto imatura e madura, inflorescência de picão-preto e fruto de leiteiro imaturo não foram alimentos considerados adequados para a biologia dos adultos.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZMY, N. M. Sexual activity, fecundity and longevity of *Nezara viridula* (L.). **Bulletin of the Entomological Society of Egypt**. v. 60, p. 323-330, 1976.

COSTA, M. L. M.; BORGES, M.; VILELA, E. F. Reproductive biology of *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 27, n. 4, p. 559-568, 1998.

CHOCOROSQUI, V. R.; PANIZZU, A. R. Nymphs and adults of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) feeding on cultivated and non-cultivated host plants. **Neotropical Entomology**. v. 37, n. 4, p. 353-360, 2008.

FERREIRA, E. **Manual de Identificação de Pragas do Arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998, 110 p.

FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J. A. F.; VIEIRA, N. R. A. **Percevejos das panículas do arroz: fauna Heteroptera associada ao arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001, 52 p.

FERREIRA, E.; SILVEIRA, P. M. DA. Dano de *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae) em trigo (*Triticum aestivum* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 20, n. 1, p. 165-171, 1991.

GASSEN, D. N. **Insetos Associados à Cultura do Trigo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1984, 39 p.

GOMEZ, A. S. **Informações preliminares sobre os danos causados ao trigo pelo percevejo *Thyanta perditor* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae)**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 1980, 2 p.

GRAZIA, J.; PANIZZU, A. R.; GREVE, C.; SCHWERTNER, C. F.; CAMPOS, A. L.; GARBELOTTO, T. A.; FERNANDES, J. A. M. Stink Bugs. In: PANIZZU, A. R.; GRAZIA, J. (eds). **True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics**. Dordrecht: Springer, p. 681-756, 2015.

MALAGUIDO, A. B.; PANIZZU, A. R. Pentatomofauna associated with sunflower in Northern Paraná State, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 27, n. 3, p. 473-475, 1998.

MALAGUIDO, A. B.; PANIZZU, A. R. Nymph and adult biology of *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) and its abundance related to planting date and phenological stages of sunflower. **Annals of the Entomological Society of America**. v. 92, n. 3, p. 424-429, 1999.

PANIZZI, A. R. Stink bugs on soybean in Northeastern Brazil and a new record on the Southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**. v. 31, n. 2, p. 331-332, 2002.

PANIZZI, A. R.; CARDOSO, S. R.; CHOCOROSQUI, V. R. Nymph and adult performance of the small green stink bug, *Piezodorus guildinii* (Westwood) on lanceleaf crotalaria and soybean. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v. 45, n. 1, p. 53-58, 2002.

PANIZZI, A. R.; DUO, L. J. S.; BORTOLATO, N. M.; SIQUEIRA, F. Nymph developmental time and survivorship, adult longevity, reproduction and body weight of *Dichelops melacanthus* (Dallas) feeding on natural and artificial diets. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 54, n. 4, p. 484-488, 2007.

PANIZZI, A. R.; HERZOG, D. C. Biology of *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America**. v. 77, p. 646-650, 1984.

PANIZZI, A. R.; McPHERSON, J. E.; JAMES, D. G.; JAVAHERY, M.; McPHERSON, R. M. Stink bugs (Pentatomidae). In: SCHAEFER, C. W, PANIZZI, A. R. (eds). **Heteroptera of Economic Importance**. Boca Raton: CRC Press, p. 421-474, 2000.

PANIZZI, A. R.; MENEGUIM, A. M. Performance of nymphal and adult *Nezara viridula* on selected alternate host plants. **Entomologia Experimentalis et Applicata**. v. 50, p. 215-223, 1989.

PANIZZI, A. R.; SLANSKY, F. JR. Legume host impact on performance of adult *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Heteroptera: Pentatomidae). **Environmental Entomology**. v. 14, p. 237-242, 1985.

PEREIRA, P. R. V. S.; SALVADORI, J. R.; LAU, D. Cereais de inverno: principais insetos-praga. In: SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; SPERA, S. T. (eds). **Sistemas de produção para cereais de inverno sob plantio direto no sul do Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, p. 225-254, 2010.

PEREZ, C. A.; SOUZA, J. L. F.; NAKANO, O. Observações sobre a biologia e hábitos do percevejo *Thyanta perditor* (F.) (Hemiptera-Pentatomidae) em planta de trigo. **Solo**. v.72, n. 2, p. 61-62, 1980.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2016.

SCHUH, R. T.; SLATER, J. A. **True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): Classification and Natural History**. New York: Cornell University Press, 1995, 312 p.

SMANIOTTO, L. F. **Biologia e interação com plantas associadas dos percevejos bariga-verde, *Dichelops furcatus* (F., 1775) e *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851)**

**(Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae).** Curitiba, 115 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F.; HIROSE, E.; ROGGIA, S. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2014, 90 p.

WAQUIL, J. M.; LOPES, S. C.; AZEVEDO, J. T.; OLIVEIRA, A. C. Ocorrência e dano de *Thyanta perditor* (FABR., 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) em sorgo. **In:** Anais do 14º Congresso Brasileiro de Entomologia, Piracicaba, Brasil, p 625, 1993.

ZANUNCIO, J. C.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; SANTOS, G. P.; RAMALHO, F. S. Effect of body weight on fecundity and longevity of the stinkbug predator *Podisus rostralis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** v. 39, n. 9, p. 1225-1230, 2002.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo realizado no ano de 2016, em Passo Fundo, RS, o percevejo *Thyanta perditor* (F.) foi, em geral, encontrado em baixas populações, com maior número no primeiro semestre, e o pico populacional ocorrendo no mês de março. O pico coincidiu com a fase reprodutiva da cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill], onde também haviam plantas da erva daninha picão-preto (*Bidens pilosa* L.). Nos meses de inverno, o percevejo não foi encontrado, reaparecendo no final de novembro, quando plantas maduras de trigo (*Triticum aestivum* L.) estavam em campo. Duas formas morfológicas distintas dos percevejos adultos foram encontradas: uma com coloração de verão, verde com uma faixa pronotal vermelha e manchas vermelhas na cabeça; e também outra com coloração de inverno, castanha, sem a faixa pronotal vermelha e as manchas na cabeça.

*T. perditor* demonstrou preferência por diferentes plântulas de plantas cultivadas e não-cultivadas. As maiores preferências foram por plântulas de soja, milho (*Zea mays* L.), leiteito (*Euphorbia heterophylla* L.), picão-preto e buva (*Conyza bonariensis* L.). Quando comparadas entre elas, as plântulas de plantas não-cultivadas foram mais preferidas que as plântulas de plantas cultivadas. Isso relaciona-se com sua biologia e picos populacionais (nos meses de inverno, o percevejo procura abrigo para sobreviver nas condições desfavoráveis, procurando plantas não-cultivadas, em pousios ou vegetações nativas).

Em conjunto, os resultados da biologia das ninfas mostraram que *T. perditor* não conseguiu se desenvolver em estruturas vegetativas de plantas cultivadas e não-cultivadas. Entretanto, utilizando estruturas reprodutivas, *T. perditor* conseguiu completar seu ciclo ninfal nos alimentos semente de picão-preto madura e imatura, espiga de cevada imatura e espiga de trigo imatura.

As biologias dos adultos confirmaram os dados demonstrados por Panizzi e Herzog (1984) em que o percevejo *T. perditor* se desenvolve e reproduz na erva daninha hospedeira picão-preto, mas que esta necessita estar com todas as suas estruturas vegetativas e reprodutivas para que o percevejo consiga um desempenho adequado. Assim, como em planta de picão-preto, *T. perditor* obteve resultados positivos para todos os parâmetros avaliados quando alimentado com semente de milho imatura. De forma similar, *T. perditor* conseguiu se desenvolver em cereais de inverno, como em espigas de

trigo imatura, onde comumente é relatado em campo, mas apresentou resultados intermediários quando alimentado com espiga de cevada imatura. Quando alimentado com vagem de soja imatura e semente de picão-preto madura, *T. perditor* não apresentou resultados satisfatórios, assim como em vagem de feijão imatura, utilizada comumente como dieta natural para criação de percevejos em laboratório. Os alimentos semente de picão-preto imatura, inflorescência de picão-preto e fruto de leiteiro imaturo oferecidos individualmente não se caracterizaram como fontes nutricionais adequadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL FILHO, B. F.; LIMA, C. C.; SILVA, C. M. R.; CONSOLI, F. L. Influência da temperatura no estágio de ovo e adulto de *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 21, p. 15-20, 1992.
- AZMY, N. M. Sexual activity, fecundity and longevity of *Nezara viridula* (L.). **Bulletin of the Entomological Society of Egypt**. v. 60, p. 323-330, 1976.
- BARCELLOS, A. Hemípteros terrestres. In: BECKER, F. G.; RAMOS, R. A.; MOURA, L. A. (eds.) Biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v. 25, p. 198-209, 2006.
- BIANCO, R. Manejo de pragas do milho em plantio direto. In: Instituto Biológico de São Paulo (Org). **Encontro de fitossanidade de grãos**. Campinas: Emopi Editora e Gráfica, p. 8-17, 2005.
- BORROR, D. J.; TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Introduction to the Study of Insects**. 7ª Edição. Philadelphia: Saunders College, 1989, 888 p.
- BUSOLI, A. C., LARA, F. M., GRAZIA, J., FERNANDES, O. A. Ocorrência de *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Pentatomidae) danificando sorgo em Jaboticabal, São Paulo, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 13, p. 179-181, 1984.
- CALLAN, E. McC. The Pentatomidae, Cydnidae and Scutelleridae of Trinidad, B.W.I. **Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series B, Taxonomy**. v. 17, p. 115-124, 1948.
- CAMPOS, L. A.; BERTOLIN, T. B. P.; TEIXEIRA, R. A.; MARTINS, F. Diversidade de Pentatomoidea (Hemiptera, Heteroptera) em três fragmentos de Mata Atlântica no sul de Santa Catarina, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**. v. 99, n. 2, p. 1-7, 2009.
- CHOCOROSQUI, V. R. **Bioecologia de espécies de *Dichelops* (*Diceraeus*) (Heteroptera: Pentatomidae) e danos em soja, milho e trigo no Norte do Paraná**. Curitiba, 186 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.
- CHOCOROSQUI, V. R.; PANIZZI, A. R. Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) population and damage and its chemical control on wheat. **Neotropical Entomology**. v. 33, n. 4, p. 487-492, 2004.
- COSTA, M. L. M.; BORGES, M.; VILELA, E. F. Reproductive biology of *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 27, n. 4, p. 559-568, 1998.

DEPIERI, R. A.; PANIZZI, A. R. Rostrum length, mandible serration, and food and salivary canal areas of selected species of stink bugs (Heteroptera, Pentatomidae).

**Revista Brasileira de Entomologia**. v. 54, n. 4, p. 584-587, 2010.

FENNAH, R. G. A preliminary list of the Pentatomidae of Trinidad, B.W.I. **Tropical Agricultural Research Journal**. v. 12, p. 192-194, 1935.

FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J. A. F.; VIEIRA, N. R. A. **Percevejos das panículas do arroz: fauna Heteroptera associada ao arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001, 52 p.

FERREIRA, E.; SILVEIRA, P. M. DA. Dano de *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae) em trigo (*Triticum aestivum* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 20, n. 1, p. 165-171, 1991.

GARBELOTTO, T. A.; CAMPOS, L. A. **Pentatominae do Sul de Santa Catarina**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014, 80 p.

GASSEN, D. N. **Insetos Associados à Cultura do Trigo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1984, 39 p.

GOMEZ, A. S. **Informações preliminares sobre os danos causados ao trigo pelo percevejo *Thyanta perditor* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae)**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 1980, 2 p.

GRAZIA, J.; DEL VECHIO, M. C. D.; HILDEBRAND, R. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre soja [*Glycine max* (L.) Merrill]: III – *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v.11, n. 1, p. 139–146, 1982.

GRAZIA, J.; FERNANDES, J. A. M. Hemiptera: Heteroptera (Linnaeus, 1758). In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, A. S.; CONSTANTINO, R. (eds). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012, p. 369-405.

GRAZIA, J.; PANIZZI, A. R.; GREVE, C.; SCHWERTNER, C. F.; CAMPOS, A. L.; GARBELOTTO, T. A.; FERNANDES, J. A. M. Stink Bugs. In: PANIZZI, A. R.; GRAZIA, J. (eds). **True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics**. Dordrecht: Springer, 2015, p. 681-756.

KISHINO, K. Estudos sobre percevejos prejudiciais na cultura da soja em cerrados. **Relatório Parcial do Projeto da Cooperação em Pesquisa Agrícola nos Cerrados do Brasil, 1978-1980**. Brasília: Embrapa Cerrados, p. 85-127, 1981.

MALAGUIDO, A. B.; PANIZZI, A. R. Pentatomofauna associated with sunflower in Northern Paraná State, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 27, n. 3, p. 473-475, 1998.



MALAGUIDO, A. B.; PANIZZI, A. R. Nymph and adult biology of *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) and its abundance related to planting date and phenological stages of sunflower. **Annals of the Entomological Society of America**. v. 92, n. 3, p. 424-429, 1999.

MENDONÇA JR., M. D. S.; SCHWERTNER, C. F.; GRAZIA, J. Diversity of Pentatomoidea (Hemiptera) in riparian forests of Southern Brazil: taller forests, more bugs. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 53, n. 1, p. 121-127, 2009.

PANIZZI, A. R. Entomofauna changes with soybean expansion in Brazil.

**In: Proceedings...** World Soybean Research Conference V, Chiang Mai, 1994. Bangkok, Kasetsart University Press, p. 166-169, 1997.

PANIZZI, A. R., AGOSTINETTO, A., LUCINI, T., SMANIOTTO, L.F., PEREIRA, P.R.V.S. **Manejo integrado dos percevejos barriga-verde, *Dichelops* spp. em trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2015, 40 p.

PANIZZI, A. R.; CARDOSO, S. R.; CHOCOROSQUI, V. R. Nymph and adult performance of the small green stink bug, *Piezodorus guildinii* (Westwood) on lanceleaf crotalaria and soybean. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v. 45, n. 1, p. 53-58, 2002.

PANIZZI, A.R.; CHOCOROSQUI, V. R. Os percevejos inimigos. **A Granja**. n. 616, p. 40-42, 2000.

PANIZZI, A. R.; CORRÊA, B. S.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B.; NEWMAN, G. C.; TURNIPSEED, S. G. **Insetos da soja no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 1977, 20 p.

PANIZZI, A. R.; DUO, L. J. S.; BORTOLATO, N. M.; SIQUEIRA, F. Nymph developmental time and survivorship, adult longevity, reproduction and body weight of *Dichelops melacanthus* (Dallas) feeding on natural and artificial diets. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 54, n. 4, p. 484-488, 2007.

PANIZZI, A. R.; HERZOG, D. C. Biology of *Thyanta perditor* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America**. v. 77, n. 6, p. 646-650, 1984.

PANIZZI, A. R.; McPHERSON, J. E.; JAMES, D. G.; JAVAHERY, M.; McPHERSON, R. M. S. Stink bugs (Pentatomidae). In: SCHAEFER, C. W.; PANIZZI, A. R. (eds). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton: CRC Press, p. 421-474, 2000.

PANIZZI, A. R.; MENEGUIM, A. M. Performance of nymphal and adult *Nezara viridula* on selected alternate host plants. **Entomologia Experimentalis et Applicata**. v. 50, p. 215-223, 1989.

- PANIZZI, A. R., NIVA, C. C. Overwintering strategy of the brown stink bug in northern Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 29, p. 509-511, 1994.
- PEREIRA, P. R. V. S.; SALVADORI, J. R.; LAU, D. Cereais de inverno: principais insetos-praga. In: SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; SPERA, S. T. (eds). **Sistemas de produção para cereais de inverno sob plantio direto no sul do Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, p. 225-254, 2010.
- PEREZ, C. A.; SOUZA, J. L. F.; NAKANO, O. Observações sobre a biologia e hábitos do percevejo *Thyanta perditor* (F.) (Hemiptera-Pentatomidae) em planta de trigo. **Solo**. v.72, n. 2, p. 61-62, 1980.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2016.
- RIZZO, H. F. E. Aspectos morfológicos y biológicos de *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera, Pentatomidae). **Revista Agronomia Tropical**. v. 18, p. 249-274, 1968.
- ROSSETO, C. J.; GRAZIA, J.; SAVY, A. J. Ocorrência de *Thyanta perditor* (Fabricius, 1794) como praga no estado de São Paulo. In: Anais III Congresso Latino-Americano de Entomologia e V Congresso Brasileiro de Entomologia, Ilhéus – BA, Brasil, 1978.
- SCHUH, R. T.; SLATER, J. A. **True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): Classification and Natural History**. New York: Cornell University Press, 1995, 312 p.
- SMANIOTTO, L. F. **Biologia e interação com plantas associadas dos percevejos bariga-verde, *Dichelops furcatus* (F., 1775) e *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae)**. Curitiba, 115 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- SMANIOTTO, L. F.; PANIZZI, A. R. Interactions of selected species of stink bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) from leguminous crops with plants in the Neotropics. **Florida Entomologist**. v. 98, n. 1, p. 7-17, 2015.
- SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F.; HIROSE, E.; ROGGIA, S. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2014, 90 p.
- WALDBAUER, G. P. Damage to soybean seeds by South American stink bugs. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 6, n. 2, p. 223-229, 1977.
- ZERBINO, M. S., ALTIER, N., PANIZZI, A. R. Seasonal occurrence of *Piezodorus guildinii* on different plants including morphological and physiological changes. **Journal of Pest Science**. v. 88, p. 495-505, 2015.